

**USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL COLEGIO
INEM FELIPE PÉREZ: UNA VISIÓN ESTRATÉGICA DESDE LA
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**JOSÉ LUIS ZAPATA HENAO
FELIPE GONZÁLEZ FRANCO**

Proyecto de grado para optar al título de administrador ambiental

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
RISARALDA, 2014**

**USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL COLEGIO
INEM FELIPE PÉREZ: UNA VISIÓN ESTRATÉGICA DESDE LA
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**JOSÉ LUIS ZAPATA HENAO
FELIPE GONZÁLEZ FRANCO**

**DIRECTOR
CARLOS IGNACIO JIMÉNEZ MONTOYA**

Proyecto de grado para optar al título de administrador ambiental

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
RISARALDA, 2014**

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, Enero 23 de 2014

DEDICATORIA

A mi madre María Lucia Henao a quien amo con toda el alma, dedico este triunfo que gracias a su valioso esfuerzo y dedicación este se ha hecho realidad

A mis hermanos por su apoyo y estímulo durante este proyecto y toda la carrera; dedico con mucho amor este triunfo.

A san José mi santo patrono por su guía y compañía en nuestro caminar.

JOSE LUIS ZAPATA HENAO

En este camino tan largo y duro donde los dos tuvimos tantos inconvenientes, dedicamos este gran triunfo a DIOS que fue el primer gestor de este proyecto y nos acompañó a lo largo de él, Yo Felipe González franco dedico con todo el amor y el respeto este trabajo de grado a mi abuelo JOSE NOEL FRANCO gracias a el retome mis estudios tras un largo receso y en su lecho de muerte suplico con estas palabras a mi madre “NO DEJE A FELIPE SIN ESTUDIO” aquí empezó un nuevo camino por recorrer al lado de mi madre MARIA ELENA FRANCO que me apoyo en todo momento en la lucha por alcanzar este logro, A mi padre FABIO GONZALEZ MARIN por su apoyo al final de esta etapa y no menos por estar de ultima, Al ser más maravilloso que existe sobre la faz de la tierra que siempre me ayudo, aconsejo y me brindo todo su amor sin esperar nada a cambio mi abuela Elvia Aristizabal ser al que amo sin medida, A mis amigos que quiero como hermanos que siempre me llenaron de positivismo en los buenos y malos momentos.

FELIPE GONZALEZ FRANCO.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS primero que todo por estar de nuestro lado y darnos la suerte de estar en el lugar indicado, aprovechar las oportunidades.

A nuestros padres y familiares por apoyarnos económica y moralmente,

A los profesores implicados en este trabajo CARLOS IGNACIO JIMENEZ por la paciencia y la colaboración incondicional en todo el proceso,

Al profesor CARLOS ALBERTO OROZCO, evaluador y colaborador de este proyecto, Que muy humildemente y sin ningún rezago nos brindó su tiempo y consejos.

A HENRY CARMONA Profesor del colegio INEM por el acompañamiento, camaradería y paciencia que tuvo con nosotros,

A nuestros amigos y compañeros que a medida que el tiempo pasaba nos colaboraron de una y otra forma para culminar este proyecto que nos convertirá en profesionales con la responsabilidad de crear un mundo mejor.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÒN.....	1
3	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	24
2. MARCO DE REFERENCIA.....	24
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	24
2.2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	25
2.3 MARCO NORMATIVO.....	29
2.4 MARCO CONCEPTUAL.....	34
2.5 MARCO TEORICO.....	41
3. MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	47
3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS	48
3.2 CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	48
3.3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	48
4. RESULTADOS.....	53
4.1. OBJETIVO ESPECIFICO N°1 “DIAGNÓSTICO DEL USO Y CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA AL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO INEM FELIPE PÉREZ”.....	53
4.1.1. Básica Primaria uso y consumo de energía eléctrica.....	53
4.1.2 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en Básica Secundaria.....	60
4.1.3 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en salas de cómputo.	65
4.1.4 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en oficinas	66
4.1.5 Matriz análisis de resultados del consumo de energía eléctrica	71
4.1.6 Diagrama de Pareto	72
4.1.7 Medición de la huella de carbono, Institución Educativa Inem Felipe Pérez.....	73
4.2 OBJETIVO ESPECIFICO N°2 “ANÁLISIS DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR Y DETERMINACIÓN DE LOS EJES TEMÁTICOS ABORDADOS EN RELACIÓN SOBRE EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y OTROS RECURSOS”.....	76
4.3 OBJETIVO ESPECIFICO N°3 “LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS EN MATERIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL USO Y AHORRO	

EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL FIN DE RESIGNIFICAR EL PRAE”.....	88
4.5 LINEAMIENTO ESTRATEGICO.....	90
4.5.2 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 2: ESTIMULANDO CONCIENCIA AMBIENTAL.....	91
4.5.3 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 3: LA ENERGÍA INTERVIENE EN TODOS.....	92
4.5.4 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 3: RESINIFICANDO EL PRAE.....	93
5. PRESUPUESTO.....	94
6. CRONOGRAMA.....	95
7. CONCLUSIONES.....	96
8. RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	10

2

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Momentos Metodológicos.....	35
---------------------------------------	----

Cuadro 2. Matriz DOFA.....	64
Cuadro 3. Perfil de capacidad externa POAM.....	67
Cuadro 4. Perfil de capacidad interna PCI.....	69

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1. Lámparas vs Salones primaria.....	40
Grafico 2. Lámparas vs Salones bloque 1 secundaria.....	46
Grafico 3. Lámparas vs Salones bloque 2 secundaria.....	47
Grafico 4. Sala de computo vs Lámparas.....	50
Grafico 5. Lámparas vs oficinas.....	53

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Inventario y caracterización básica primaria.....	83
ANEXO B. Inventario caracterización básica secundaria bloque 1.....	84
ANEXO C. Inventario caracterización básica secundaria bloque 1.....	85
ANEXO D. Caracterización inventario básica secundaria bloque 2.....	86
ANEXO F. Caracterización inventario oficinas.....	87
ANEXO G. Inventario caracterización salas de computo.....	88
ANEXO H. Foto tipo de lámparas utilizadas en la institución.....	89
ANEXO I. Foto inadecuado uso del recurso energético.....	89
ANEXO J. Desperdicio de luz natural y despilfarro energía eléctrica en las instalaciones.....	90

RESUMEN

El uso inadecuado de los recursos naturales, ha repercutido especialmente en los recursos hídricos; cada vez es más evidente el agotamiento de las fuentes hídricas, como consecuencia de los múltiples factores climáticos, de contaminación y de consumo acelerado de energía eléctrica por el uso excesivo de aparatos electrónicos, equipos y electrodomésticos.

Planteada dicha problemática ambiental y social, se han delegado funciones y soluciones impartidas desde la educación. Especialmente la educación dirigida a niños y jóvenes, a través de los proyectos ambientales escolares PRAES.

Para el presente proyecto se realizó un diagnóstico de consumo de energía en la institución educativa INEM FELIPE PÉREZ, buscando áreas de oportunidad en materia de ahorro de energía con el propósito de generar una propuesta en la que se ahorre electricidad, lo cual se traduce a una disminución de los impactos ambientales generados por dicho consumo, además de la sensibilización a la comunidad educativa involucrando dicho proyecto en el PRAES.

Palabras claves: *Eficiencia energética, uso racional de la energía eléctrica, metodología, políticas energéticas, educación ambiental.*

ABSTRACT

Improper use of natural resources, has especially affected the water resources is increasingly evident depletion of water sources as a result of multiple climatic factors, pollution and energy consumption accelerated by overuse of electronics, computers and appliances. Raised environmental and social problems that have been delegated functions and taught from education solutions. Especially education to children and youth through school PRAES environmental projects.

For this project a diagnosis of energy consumption in the school INEM FELIPE PÉREZ, looking for areas of opportunity in terms of energy saving for the purpose of generating a proposal that will save electricity, which translates to a

was performed reduction of environmental impacts caused by energy consumption, in addition to raising the educational community project involving PRAES said.

Keywords: *Energy efficiency, rational use of electricity, methodology, energy policy, environmental education.*

INTRODUCCIÒN

A lo largo de toda su historia el ser humano ha actuado sobre el medio ambiente, ha establecido una relación con su medio; esta relación ha supuesto

una degradación ambiental que ha alcanzado niveles realmente preocupantes, es por ello que a través de la educación ambiental se está intentando contribuir a lograr un equilibrio entre el bienestar social y la conservación de la naturaleza, pero para ello se requiere elegir la forma más adecuada de cubrir nuestras necesidades produciendo el menor impacto posible en el medio ambiente; de tal manera la educación ambiental permite la comprensión de los ciclos naturales y las causas de los problemas ambientales es la mejor forma de sentar las bases para su prevención y alcanzar la sensibilización necesaria, proceso en que las personas adquieren, no sólo un conocimiento sobre el medio en que se desenvuelven, sino las destrezas y la forma para actuar, en lo colectivo y en lo individual, para resolver y mejorar los problemas ambientales de su entorno, se trata de una educación orientada a formar en valores y en compromisos.

Teniendo en cuenta que la población humana solo ha pensado en satisfacer sus necesidades, ignorando que los bienes comunes le perteneces a todos los seres vivos, para garantizar el equilibrio ecológico, cultural, económico y la supervivencia en tiempos futuros, en este sentido el uso racional y eficiente de energía, se ha convertido en un concepto dinámico, de acuerdo a los nuevos enfoques del desarrollo sostenible en relación con la disminución de los impactos ambientales, el incremento de la productividad, el manejo eficiente de los recursos, el impacto en los procesos productivos y en las organizaciones.

De igual manera, el uso inadecuado de los recursos naturales, está reflejando sus consecuencias en especial el recurso hídrico; cada vez visualizamos como las fuentes hídricas en agotamiento, ello ha sido por múltiples factores como climáticos, contaminación y el consumo acelerado de energía eléctrica por el uso excesivo de aparatos electrónicos, equipos y electrodomésticos.

En este sentido la sociedad ha delegado funciones y soluciones que han sido asumidas por la educación, especialmente la que es dirigida a niños y jóvenes y es a partir de estas circunstancias que la dimensión ambiental ha sido

incluida en la formación ejercida por las instituciones educativas, a través de los proyectos ambientales escolares PRAE y en las asignaturas de ciencias naturales o biología, por tal razón este tema debe ser incluido en la educación ya que existe una relación directa entre agua y energía porque ambas son fundamentales para que las próximas generaciones sean partícipes de un futuro sostenible. Donde se inicie a obtener múltiples beneficios a partir del uso y ahorro, tanto de agua como de energía, para que de esta manera se generen las oportunidades de desarrollo económico y social que se traducen en una mejor calidad de vida. Por lo tanto es de suma importancia sensibilizar a la población de las necesidades de un consumo responsable y racional de la electricidad y de los mecanismos que hacen esto posible. La manera más eficaz es por medio de la educación, para coadyudar a adquirir los conocimientos que permitan comprender la importancia del uso sostenible de los recursos naturales.

Consecuentemente el presente trabajo investigativo pretendió, en un primer momento hacer un diagnóstico del uso y consumo de la energía eléctrica al interior del establecimiento educativo Inem Felipe Pérez, posteriormente se realizó un análisis al proyecto ambiental durante determinado tiempo, con el fin de determinar los ejes temáticos abordados y sobre el uso eficiente de energía eléctrica y otros recursos, así mismo en un tercer momentos a través de la técnica planificación de proyectos orientada a objetivos se formularon lineamientos estratégicos en materia de educación ambiental sobre el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica con el propósito de re significar el PRAE, y de esta manera se generaron estrategias pedagógicas y didácticas para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica al interior de la institución educativa.

Antecedentes

El tema de uso eficiente y ahorro de energía se ha estudiado desde diferentes áreas del conocimiento, en la universidad tecnológica se han desarrollado diferentes proyectos de grado los cuales sirvieron como referente para la realización del presente trabajo:

- **Readecuación del sistema de iluminación de la fábrica muebles BOVEL considerando la eficiencia energética**, realizado por el estudiante Carlos Andrés Duarte Hincapié del programa de Ingeniería Eléctrica.
- **Propuesta de programa de educación ambiental en el jardín botánico Alejandro Humboldt del municipio de Marsella Risaralda**, presentado por José David Giraldo Sánchez, de la Facultad de Ciencias Ambientales.
- **Propuesta de educación ambiental para la policía ambiental y ecológica del área metropolitana centro occidente (AMCO)**. Realizado por Mónica Mercedes Murillo Morales del programa de Administración ambiental.

Justificación

Esta investigación partió de necesidad actual que presenta nuestra región de tomar parte e intervenir en el deterioro ambiental que se está generando, por la visión inadecuada del desarrollo y los grandes impactos de la relación hombre-naturaleza, es por ello que desde la facultad de Ciencias Ambientales, se están formando líderes con la capacidad de contribuir, a la generación, ejecución y control de mejores alternativas de acción pública y privada, con espacios efectivos que conlleven al conocimiento interdisciplinario de vanguardia, para la administración y planificación del medio ambiente y el desarrollo sostenible; teniendo la capacidad de administrar científicamente la problemática ambiental y la oferta de recursos en el ámbito biofísico y

sociocultural hacia la generación de los criterios que promuevan un desarrollo regional sostenible (CARDER, 2006).

De igual manera, “se fundamentó en la búsqueda de alternativas de solución a problemáticas ambientales a través de una acertada gestión, de los nuevos equilibrios ambientales y la perdurabilidad de los sistemas vivos, es decir, implica una nueva manera de comprender la ciencia y la práctica social”¹. No obstante, la administración ambiental permite abordar diferentes temas en los cuales se hace evidente y necesaria la intervención, un caso de ello son los modelos educativos de nuestra región eje cafetero; es intervenir la educación, con principios ambientales. Del mismo modo, el presente trabajo investigativo fue articulado con el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución educativa Inem Felipe Pérez, porque este se constituye en un indicador firme para la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo, permeando todas las áreas del conocimiento procurando la resolución de la problemática local. Del mismo modo, se abordó sobre el Uso Eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica, como visión Estratégica desde la Educación Ambiental, con la finalidad de formar una nueva cultura ambiental buscando fortalecer en la población una serie de comportamientos sostenibles en relación hombre-naturaleza.

A partir de lo anterior se asumió el tema de uso eficiente y ahorro de energía desde la educación ambiental, en la institución educativa Inem Felipe Pérez, debido a que dentro de sus instalaciones alberga una gran cantidad de población juvenil, donde se tienen jornadas académicas de mañana, tarde y sabatina; de esta manera a través de la aplicación de técnicas e instrumentos se analizaron los factores de consumo de energía los planes de estudio en las áreas de ciencias naturales y educación ambiental, los proyectos de ley, con el fin de determinar los ejes temáticos abordados y su relación con la energía

¹ Universidad Tecnológica de Pereira. Programa de Administración del Medio Ambiente. 1991




eléctrica, posterior a ello se diseñaron estrategias pedagógicas y didácticas, las cuales posiblemente promoverán el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica, en la Institución Educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.

Específicamente se estableció un objetivo general y tres específicos, los cuales se enmarcan a continuación:

Objetivo General

Generar estrategias pedagógicas y didácticas que puedan ser articuladas en el proyecto ambiental escolar PRAE para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica en la Institución Educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.

Objetivos Específicos

-  Diagnosticar el uso y consumo de la energía eléctrica al interior del establecimiento educativo Inem Felipe Pérez.
-  Analizar el proyecto ambiental escolar, con el fin de determinar los ejes temáticos abordados y sobre el uso eficiente de energía eléctrica y otros recursos.
-  Formular lineamientos estratégicos en materia de educación ambiental sobre el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica con el fin de re significar el PRAES.

Limitaciones

Las limitaciones para la realización del presente trabajo, las cuales retrasaron la culminación del mismo son:

- Falta de recursos económicos y financieros.
- Falta de apoyo por parte de la institución educativa para el desarrollo de actividades con los estudiantes.
- No se contaba con el material requerido para hacer la medición exacta del consumo eléctrico de la institución educativa.
- Difícil acceso a la información teórica.

Metodología

Este trabajo se efectuó teniendo como base enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa. Donde se pudo determinar una realidad, sus relaciones y estructura dinámica (Strauss A, 1987). De igual forma esta metodología se integro por tres momentos,

El primer momento comprendió un diagnóstico, el cual pretendió realizar una aproximación al escenario de estudio a partir del reconocimiento de la comunidad educativa de la institución y el actual uso y consumo de energía por los diferentes equipos y redes.

Posteriormente, se procedió a realizar un análisis sobre los datos obtenidos, de igual manera se realizaron talleres con los integrantes del grupo ambiental y docentes para saber los temas en los cuales han venido trabajando en relación a los recursos naturales en especial sobre uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica, al igual se elaboró una Matriz FODA, que posteriormente contribuyo a la identificación de acciones viables mediante el cruce de variables, permitiendo recolectar y analizar la información obtenida.

De acuerdo a los momentos anteriores que se constituyen en la base para argumentar y complementar este último momento estratégico del proceso investigativo, se formularon estrategias ambientales, a fin de articularlas y referirlas en el PRAE, que proporcionaron una retroalimentación y

suministraron información como referente estratégico para fortalecer y mejorar el proyecto ambiental escolar entorno al uso y ahorro eficiente de energía eléctrica (en el capítulo 3 se amplía dicha información).

Significado y aplicación de este estudio

A partir de lo anterior se asumió el tema de uso eficiente y ahorro de energía desde la educación ambiental, en la institución educativa Inem Felipe Pérez, debido a que dentro de sus instalaciones alberga una gran cantidad de población juvenil, donde se tienen jornadas académicas de mañana, tarde y sabatina; de esta manera a través de la aplicación de técnicas e instrumentos se analizaron los factores de consumo de energía los planes de estudio en las áreas de ciencias naturales y educación ambiental, los proyectos de ley, con el fin de determinar los ejes temáticos abordados y su relación con la energía eléctrica, posterior a ello se diseñaron estrategias pedagógicas y didácticas, las cuales posiblemente promoverán el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica, en la Institución Educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira, además servirá como referente de aplicación en otras instituciones educativas.

Este informe final contiene los siguientes capítulos:

En el capítulo 1 se hace una descripción, planteamiento y definición del problema a tratar donde se analiza las falencias de la educación ambiental respecto al uso inadecuado de los recursos naturales, específicamente el uso desmedido de la energía eléctrica, y se enmarca dicha problemática en la educación educativa a estudiar.

En el capítulo 2 se realiza un marco referencial que involucre todas aquellas bases necesarias para desarrollar el presente trabajo.

Realizando entonces en primer lugar un marco contextual donde se hace un reconocimiento del área a estudiar y se pone en contexto la situación problemática.

Posteriormente se realiza una revisión bibliográfica la cual sirvió como base referencial, teniendo presente la visión de diferentes autores respecto a la situación problemática a estudiar (uso eficiente y ahorro de energía). Seguido esto de un marco normativo el cual sustenta la validez legal del presente proyecto. Adicionalmente se realizó un marco teórico en el que se evidencia y respalda desde las bases teóricas la realización del análisis de consumo que se realizó consecutivamente.

El capítulo 3 hace referencia la estructura de la unidad de análisis, criterios de validez y confiabilidad, donde se tiene en cuenta que el método son los pasos para lograr el objetivo de la investigación, la cual se realizó en tres momentos: diagnóstico, analítico y propositivo; cada momento encadenan las circunstancias y cierran procesos repetitivos para apoyarse entre sí.

El capítulo 4 trata sobre los resultados alcanzados en el presente trabajo, en primer lugar se plasma el diagnóstico de consumo de energía eléctrica de la institución educativa, posteriormente se realizó un análisis del proyecto ambiental escolar y su determinación de los ejes temáticos abordados en relación sobre el uso eficiente de energía eléctrica y otros recursos. Al realizar este análisis se determinó que el PRAE de la institución educativa no ha manejado la energía eléctrica como un tema primordial en la educación de los niños y jóvenes, a pesar de que este es un factor que debería ser tenido en cuenta por los altos consumos de energía característicos de la institución educativa. Finalmente se plantean estrategias a partir del diagnóstico de consumo y análisis del PRAE, las cuales podrían generar una conciencia y un uso eficiente de la energía eléctrica en la población educativa.

El capítulo 5 plasma la inversión económica total para la realización del presente proyecto.

El capítulo 6 hace referencia al tiempo empleado sobre el desarrollo del mismo.

El capítulo 7 desarrolla las conclusiones finales que se determinaron después de culminado el proyecto.

El capítulo 8 finalmente determina las recomendaciones planteadas tanto para la educación educativa, como para la universidad y la comunidad en general.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El ambiente es un sistema frágil y complejo en el que juegan un papel importante múltiples factores de distinta naturaleza.

El agua por ejemplo es uno de estos factores, el cual regula muchos ciclos presentes en la tierra.

Actualmente la importancia de hacer un uso adecuado de los recursos naturales es desconocido en la sociedad, aunque se han empezado a realizar acciones como lo son los proyectos ambientes escolares se hace importante que se hagan acciones específicas en las instituciones educativas, que sirvan como ejemplo sobre el uso adecuado de los recursos naturales.

La institución educativa INEM Felipe Pérez no cuenta con una iluminación eficiente que reduzca los impactos ambientales ocasionados por la utilización de la misma.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En la dinámica de la economía global, el uso racional y eficiente de energía, se ha convertido en un concepto dinámico, ello se ha estado dando de acuerdo a los nuevos enfoques del desarrollo sostenible en relación con la disminución de los impactos ambientales, el incremento de la productividad, el manejo eficiente de los recursos, el impacto en los procesos productivos y en las organizaciones. De tal manera, en algunos países como Brasil, Chile, México, Argentina, Venezuela y Cuba se ha venido dando un cambio cultural hacia el uso racional y eficiente de la energía.

Desafortunadamente en Colombia y más aun en nuestra región no han existido avances significativos en unas claras políticas y lineamientos para el desarrollo del uso eficiente y ahorro de energía, ni tampoco una asignación de responsabilidades; Además de esto, la energía no es tomada en cuenta como un tema de interés ambiental y educativo en las instituciones de educación formal y no formal, en las cuales es común encontrar despilfarro de energía eléctrica, asociado a múltiples factores como: despreocupación por parte de todo el personal, en cuanto al apagado de las luces y equipos que no se están utilizando; el uso de

lámparas incandescentes del tipo de halógenos, de muy alto consumo de energía; el envejecimiento y deterioro de materiales y equipos; falta de mantenimiento; conexiones desproporcionadas, lo anterior ha generado interrupciones prolongadas y costosas en el servicio de electricidad, que afecta directa e indirectamente a la presente comunidad educativa.

Ante esta situación energética, se ha hecho impostergable la necesidad de plantear un uso eficiente y ahorro de energía a todos los niveles de la institución educativa, para tomar conciencia y comenzar a optimizar el consumo de energía y generar un impacto positivo en las comunidades aledañas.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Por qué no existen estrategias pedagógicas y didácticas articuladas en los proyectos ambientales escolares a propósito del uso y ahorro eficiente de energía eléctrica en las Instituciones Educativas? Estudio de caso Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

La institución educativa Inem Felipe Pérez, se encuentra ubicada en el Barrio El Jardín I, del Municipio de Pereira. En la actualidad cuenta con 4200 alumnos en dos jornadas, distribuidos en 81 grupos. La planta personal

Ubicación geográfica
institución educativa
Inem Felipe Pérez

<https://maps.google.com/maps?hl=en&q=inem+felipe+perez+pereira+ubicacion+geografica>

2.2 REVISION BIBLIOGRAFICA

Educación superior y cultura ambiental en el sureste de México. Se realizó una investigación de carácter exploratoria que combina métodos cuantitativos y cualitativos para diagnosticar el grado de cultura ambiental de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Campeche y el tipo de educación ambiental que reciben. Se resalta que el contexto institucional opera como un factor que inhibe la educación ambiental debido a que la formación ambiental no es

considerada prioritaria y por lo tanto no existen los espacios, la infraestructura y los apoyos necesarios para su estudio, enseñanza y promoción. Se requiere un cambio radical en la formación de los maestros para superar el tipo de enseñanza que se practica, centrada en proporcionar información sin una comprensión profunda de la complejidad y la interdependencia entre los sistemas naturales y socioeconómicos (Sosa, 2010)

Empresas de energía eléctrica lanzan campañas de uso eficiente del servicio “Aplicación del Decreto 3450 del 12 de septiembre de 2008, que establece la prohibición de importación, distribución, comercialización y utilización de fuentes de iluminación de baja eficacia, que empezara a regir desde el primero de enero del 2011.

Las Empresas Publicas de Medellín (EPM), desde hace varios años, adelantan diferentes programas y campañas encaminadas a educar al consumidor sobre la utilización de los recursos. Acaban de lanzar, en todo el departamento de Antioquia, la campaña 'Bueno, muy bueno', donde lo 'bueno' se refiere al uso de la energía eléctrica; y el 'muy bueno', a usarla con eficiencia.

Cabe decir que EPM lanzo el 'Juego de dona luz', con el que obtuvo, mediante un cupón que los clientes reenviaban a la empresa, un 15 por ciento de respuesta. Este es un buen balance, si se tiene en cuenta que la empresa atiende al ciento por ciento de los usuarios en Antioquia, es decir, a 1'750.000 clientes. (NoticiasFinancieras (2010)

Universidades y empresas brindan capacitación en uso racional de la energía: De hecho, algunas Instituciones de Educación Superior y empresas han comenzado a dar las herramientas clave para que haya una ejecución exitosa de soluciones de eficiencia energética a escala, dirigidas a ingenieros, técnicos, gerentes y directivos de las compañías. Entre ellas se

encuentra la Universidad Autónoma de Occidente de Cali que, con su especialización en Eficiencia Energética, se encuentran formando especialistas capaces de cubrir las necesidades actuales y futuras de los sectores que requieran hacer uso eficiente de la energía. "la cual tiene como objetivo crear programas de gestión, donde se busquen ahorros energéticos, , tanto en la parte térmica (generación de vapor, refrigeración y todos los procesos de combustión, y energética entre otras).

Por otro lado, también se encuentra la 'Universidad de la Energía', una comunidad educativa online, creada por la empresa Schneider Electric, que tiene como objetivo entrenar a profesionales en conceptos de buenas prácticas en la materia. "La plataforma virtual quiere aportar a los usuarios y a los empresarios información que les genere nuevas ideas en ahorro de este recurso, con la difusión de conocimientos en gestión energética y su relación con el medio ambiente". (Universidades y empresas brindan capacitación en uso racional de la energía., (2010, Sep 22)

Por un ambiente más limpio: El trabajo comercial de Carrefour está ligado a desarrollar actividades que le permitan ser más responsables con el entorno y, en este sentido, "adelantamos varios programas ambientales, tanto interna como externamente. Puntualmente, hemos desarrollado un proyecto de racionalización del consumo de energía, que incluye la implementación de buenas prácticas de consumo de electricidad en los almacenes y la migración de procesos internos hacia horas valle. Este programa nos ha permitido, entre noviembre del 2007, cuando empezó la iniciativa, y noviembre del 2008, reducir el consumo en un 8 por ciento (8,8 Gigawatt menos).

Actualmente, Alpina impulsa una fuerte política a partir de la cual se compromete a trabajar en cinco pilares fundamentales: el mejoramiento continuo del desempeño ambiental, la prevención de la contaminación, la adecuada gestión del agua como recurso natural, fundamental

para la compañía; la asignación de los medios necesarios para el adecuado desempeño ambiental, y el compromiso de cumplir la legislación existente a lo largo de su gestión.

(Marisol, (2009)

Impulsar el dialogo politico en temas de educacion y energia: Ultimamente el Dr. Vazquez invito al Partido Nacional a integrar una suerte de mesa de dialogo nacional. Las instancias de dialogo son siempre bienvenidas aunque a veces pasa que se pretende tanto y se quiere incluir a tantos que al final se transforma en algo esteril que no es ni dialogo ni nacional. Lo que si es cierto, es que en cuestiones que revisten especial relevancia estrategica y cuyos efectos trascienden uno o mas periodos de gobierno es sano y prudente generar instancias de consulta, entendimiento y colaboracion, entre otras cosas, para que las resoluciones que haya que adoptar recojan el mayor consenso. Hay momentos donde a la legitimidad formal de una decision es bueno sumar la legitimidad moral del apoyo de grandes mayorias. Asi paso en ocasion de la ratificacion del tratado del Mercosur, cuando la decision (Gobierno paliara crisis energetica con educacion para el ahorro y nueva planta, (2005, Mar 23))encolumnaba detras de sus gobernantes en la prosecucion del proyecto de integracion. (Penades, (2005)

Gobierno paliara crisis energetica con educacion para el ahorro y nueva planta: La clave central a la que apunta el Ministerio esta centrada en el ahorro voluntario de la energia de consumo domiciliario, que constituye el 50% del total empleado en el pais. El consumo industrial uruguayo es de apenas un 14%, por lo cual su incidencia es menor a la de los hogares. En ese aspecto Uruguay se presenta diferente a los vecinos: Brasil, por ejemplo, tiene un 40% de consumo industrial y apenas un 25% de consumo domiciliario.

"Cuando convocamos a empresas en el mundo, para que ofertaran por equipos, priorizamos que solo interesarían ofertas que pudieran entrar en funcionamiento en el menor tiempo posible", explica el ingeniero Ponce de Leon. Segunda condición básica es que los equipos térmicos sean duales, es decir capaces de generar a partir de más de un combustible. El equipo elegido podrá así generar a partir de cualquier variante del petróleo, en la presente conjuntura, y posteriormente se espera que, a precios más razonables, genere con gas natural.

"Existen también otras consideraciones más específicas", adelantó Ponce de Leon. Por ejemplo: los equipos de instalación más rápida, por lo general, son de peor rendimiento. Además, lo disponible en el mercado internacional es mayoritariamente de 60 ciclos, como es la energía en Brasil y Estados Unidos, mientras que para Uruguay necesitamos generar a 50 ciclos, de lo que hay menos disponibilidad.

(Gobierno paliará crisis energética con educación para el ahorro y nueva planta, (2005, Mar 23).

2.3 MARCO NORMATIVO.

Con el objetivo de intervenir la institución educativa Inem Felipe Pérez y sus proyectos ambientales escolares, de forma tal que permita mejorar sus condiciones ambientales, con base a la demanda y la presión que ejercen sobre los recursos naturales de nuestra región y promoviendo porque esta demanda sea la más adecuada y eficientemente posible, se destacan a continuación algunas normas actuales que nos permiten abordar temas ambientales, que la ley colombiana procura porque su consumo sea adecuado y consiente a la actual crisis ambiental.

Constitución Política de Colombia -1991

Establece la importancia de garantizar un ambiente sano (Art.79), planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y prevenir los factores que ocasionen riesgo a su conservación o conduzcan a su deterioro (Art. 80). En la misma se establece reiteradamente la necesidad de fortalecer la participación de la comunidad en el manejo adecuado de los recursos naturales, en el fortalecimiento de la identidad nacional y en los programas de recreación popular con miras al bienestar social. La Constitución del 91 Planteó un giro importante en la concepción del Estado en Colombia redefiniéndolo como de derecho, descentralizado, participativo y pluralista. Se proclamo la participación como principio fundamental del Estado. Al igual Se menciona explícitamente los derechos ambientales y las funciones de autoridades como la procuraduría y la contraloría, las cuales deben velar por la conservación, la protección y la promoción de un ambiente sano.

Ley del Medio Ambiente. Ley 99 de 1993

Dentro de la Política Ambiental Colombiana (Art. 1) Se identifican principios y conceptos importantes, tales como: La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible (Lit.2), el paisaje por ser patrimonio común debe ser protegido (lit.8).

Art. 65): “Elaborar Planes, programas y proyectos ambientales municipales, articulados a los planes, programas y proyectos, regionales, departamentales y nacionales” “Adoptar los planes programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido aprobados a nivel regional”.

Al igual Establece las funciones que en materia de educación ambiental se le asigna al ministerio. Específicamente en el numeral 9 cita, que se debe velar, conjuntamente con el Ministerio de Educación Ambiental ´para la adopción conjunta de programas, planes de estudio y propuestas curriculares en materia de educación y propuestas curriculares en materia de educación ambiental. Esto con el fin de aunar esfuerzos en el fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental (SINA), y de lograr los impactos requeridos en lo que a la construcción de una cultura ambiental se refiere.

Del mismo (Artículo 31 numeral 8) modo asigna funciones a las CAR, en donde se les define “asesorar las entidades territoriales en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas d educación no formal, conforme a las directrices de la política nacional.

Ley 115 de 1.994

Ley General de Educación Ambiental. Define como uno de los fines primordiales de la educación “la adquisición de conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastre, dentro de una cultura ecológica”

Ley 143 de 1994

Establece el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, que en lo sucesivo se denominaran actividades del sector, en concordancia con las funciones constitucionales y legales que le corresponden al ministerio de minas y energía. En ejercicio de las funciones de regulación, planeación, coordinación y seguimiento de todas las actividades relacionadas con el servicio publico de electricidad, definirá los criterios para el aprovechamiento económico de las fuentes convencionales y no convencionales de energía, dentro de un manejo integral eficiente y sostenible de los recursos energéticos del país y promoverá

el desarrollo de tales fuentes y el uso eficiente y racional de la energía por parte de los usuarios.

Colombia cuenta con un mercado energético liberalizado desde 1995. El sector se caracteriza por un marco que desagrupa generación, transmisión, distribución y comercialización.

La estructura del mercado energético colombiano se basa en las Leyes 142 (Ley de Servicios Públicos) y 143 (Ley de Electricidad) de 1994. El Ministerio de Minas y Energía es la principal institución del sector energético de Colombia. Dentro del Ministerio, UPME (Unidad de Planificación de Minería y Energía) es responsable del estudio de los futuros requerimientos de energía y escenarios de suministro, así como de la elaboración del Plan Nacional de Energía y Plan de Expansión.

Decreto ley 2811 de 1.974, Título II, parte III

Estipula en su las disposiciones relacionadas con la educación ambiental en el sector formal. Dichas disposiciones, establecidas en este código y reglamentadas mediante el decreto 1337 de 1.978, ubican el tema de la educación ecológica y la preservación ambiental en el sector educativo.

Decreto 1860 de 1.994

Incluyendo, entre otros aspectos, el proyecto Educativo Institucional (PEI), que entre sus componentes pedagógicos ubica el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), como uno de los ejes transversales del currículo de la educación básica. Establece que la educación debe tener como uno de los fines principales “la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la nación”

Decreto 1743 de 1994

Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.

Asimismo, el **Plan Energético Nacional, desarrollado por la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME**, entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía, establece una serie de estrategias y recomendaciones, con visión de largo plazo, que orientan la formulación de políticas para atender las necesidades energéticas del País y enfrentar con éxito las condiciones de productividad y competitividad del entorno internacional. El Plan tiene como objetivo central “maximizar la contribución del sector energético al desarrollo sostenible del país”.

Sector Eléctrico Colombiano –SEC, que ha sido un importante actor en el proceso de construcción de la visión ambiental del país, ha posicionado el compromiso ambiental como elemento estratégico de la eficiencia y sostenibilidad empresarial, elemento clave de la Responsabilidad Social Empresarial. Todo esto se formaliza tanto en políticas sectoriales y empresariales como en la gestión para la inserción adecuada de los proyectos en el medio natural y social de las regiones que influyen.

Bajo la perspectiva nacional y el compromiso sectorial, son relevantes para la industria eléctrica las evaluaciones ambientales estratégicas, la eficiencia en el licenciamiento, la producción más limpia, el uso eficiente de la energía, el seguimiento y evaluación de la gestión ambiental, la reducción de emisiones,

los mercados verdes y la oferta de servicios. Todo lo anterior, es el producto del compromiso del país con la sostenibilidad consagrado en su Carta Constitucional, en la normatividad que la desarrolla, en la adhesión a los acuerdos y convenios mundiales asociados al desarrollo sostenible y las iniciativas promovidas por Naciones Unidas como Objetivos del Desarrollo del Milenio y Milenio y Pacto Global.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

La Gestión ambiental es el conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente en general. Implica la conservación de especies amenazadas, el aprovechamiento cinegético, el aprovechamiento de los sistemas agropecuarios, la ordenación forestal, la gestión industrial e, incluso, la gestión doméstica. El concepto de gestión lleva implícito el objetivo de eficiencia, por lo que la gestión ambiental implica aprovechar los recursos de modo racional y rentable aplicando criterios de materia y energía.

Se debe tender a una filosofía de ahorro y aprovechamiento sostenible; No obstante, el sentido que se le otorga a este concepto en la actualidad es de un carácter más conservacionista en relación con el medio ambiente; de hecho se asimila la gestión ambiental a aquellas acciones encaminadas a preservar el medio ambiente de la acción del ser humano, que tiende a sobreexplotar y a degradar su entorno natural, la gestión ambiental implica la práctica totalidad de las actividades humanas, ya que transcurren o afectan al medio en mayor o menor grado, y está supeditada a una ordenación previa del territorio y de los usos del mismo.

En este sentido, la Producción Más Limpia está dirigida fundamentalmente a evitar la generación de residuos y emisiones y a disminuir el consumo de materias primas, materiales auxiliares, agua y energía para contribuir así a la elevación del desempeño ambiental y económico de una organización; de tal manera El PNUMA define la Producción Más Limpia como: “aplicación continua de una estrategia integrada de prevención a los procesos, productos y servicios, para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos a la vida humana y al medio ambiente”.

Este concepto fue definido sobre la base de cuatro criterios: puesta en práctica de una estrategia ambiental preventiva; conservación de materias primas y energía, la eliminación de los materiales tóxicos, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos antes de que se concluya el proceso productivo; reducción de los impactos en todo el ciclo de vida del producto, desde que se extraen las materias primas hasta el destino final del mismo; constante aplicación de conocimientos, mejoramiento de la tecnología y cambio de actitudes. (Todos, 2012)

Lo anterior esta en marcado en el concepto de ambiente ya que este se define como un sistema complejo de interrelaciones entre los componentes social, cultural y natural, en sí, vistos como una totalidad, la cual permite entender que la relación ecosistema-cultura es una dimensión donde confluyen las variables naturales, culturales en contextos particulares, tanto geográficos como sociales y en los cuales se presentan problemáticas ambientales (Pacheco, 2007).

El ambiente no es, se hace con las infinitas interpretaciones, movimientos, cambios y desafíos que supone la condición de vida, en todas las especies y en especial entre los humanos; El ambiente es un gran potencial que una vez asumido como paradigma de cambio, mas no sólo como constructo cultural, y en la medida que no asuma solo la dimensión

económica como su capital esencial, sino todos los tipos de capital, el social, el cultural y el natural, derivará en un nuevo paradigma que encontrará su realización en la articulación de todos esos tipos de capitales; no es difícil imaginar el poder de cambio de una sociedad construida sobre esas nuevas bases.

El concepto de ambiente no puede reducirse estrictamente a la conservación de la naturaleza, a la problemática de la contaminación por basuras o a la deforestación. Este es mucho más amplio y profundo, se deriva de la complejidad de los problemas y potencialidades ambientales y del impacto de los mismos, no solo en los sistemas naturales sino en los sistemas sociales.

El concepto de ambiente abarca, entonces, nociones que relevan tanto las ciencias físicas y naturales como las ciencias humanas. Esto es lo que enriquece el concepto de ambiente aunque, a la vez, lo hace complejo y dificulta su aprehensión. Es por lo anterior que no se puede reducir el estudio de lo ambiental, en espacios formales o no formales a la simple actividad sin contexto y sin proceso pues ello puede conducir a la desinformación, atomización y la ausencia de profundidad en el análisis. Estas son la única garantía para la comprensión y la toma de decisiones (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2002).

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben

estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y en una concepción de desarrollo sostenible².

Es por ello, que desde la década de los setenta y consolidado en la década de los noventa con la concepción y consolidación de organizaciones con una visión holística, innovadora y gestionaría del desarrollo sostenible, proceso al que se han sumado instituciones, empresas, comunidades y dirigentes locales y cuyo interés único ha sido la defensa del patrimonio natural, y el desarrollo humano. De tal manera, en la ley 99 de 93 contemplo como principio rector de la política ambiental colombiana, que los procesos de desarrollo económico y social del país se orientarán según los principios universales del desarrollo sostenible contenidas en la declaración de rio. Dicho desarrollo, según la citada ley, debe conducir al crecimiento económico a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho a las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

En el año de 1997, se posiciono la educación ambiental como la instancia que permite una construcción colectiva de nuevos valores y garantiza un cambio a largo plazo, en los ámbitos social, económico y ambiental. Es a través de la educación ambiental que se construye un proceso de sensibilización, concientización y participación y propende que mediante la educación mejore su actuación sobre la naturaleza haciendo un aprovechamiento sostenible de los recursos de que dispone y a los cuales tiene acceso.

² Entendido éste como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes asegurando el bienestar de las generaciones futuras.

Del mismo modo, la educación ambiental emplea instrumentos y acciones dirigidas a fomentar entre los ciudadanos la ética, la responsabilidad, el conocimiento y la capacidad para prever y enfrentar colectivamente la solución de los problemas ambientales, es desde el aula de clase que los estudiantes y la comunidad deben propender por el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sostenible, consecuentemente resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales.

La educación ambiental, más que el estudio cognoscitivo de las relaciones ecológicas y ecosistémicas de los seres vivos debe proporcionar a las personas la oportunidad de incrementar su propia sensibilidad ante los problemas ambientales. Está orientada a los hechos y a sus problemas; se centra en las causas radicales de la degradación ambiental exige orientación interdisciplinaria. Por ello, su objeto de estudio es el medio ambiente, es decir, el análisis de los problemas surgidos de la relación cultura-naturaleza y la búsqueda de sus alternativas de solución para lograr el bienestar de la sociedad (Vásquez, 1993).

En esta línea, debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones. La educación ambiental, así entendida, puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sostenibilidad y la equidad.

Por otra parte, la Educación Energética eleva la conciencia energética, que implica el uso racional y eficiente de la energía disponible y la educación hacia el empleo de las fuentes renovables de energía. Desde 1991 Colombia ha venido desarrollando una propuesta nacional de

educación ambiental, cuyos esfuerzos fundamentales han estado orientados a la inclusión de la temática, tanto en el sector ambiental como en el sector educativo específicamente.

Para lograr la conexión de la situación ambiental del contexto y las instituciones educativas una alternativa son los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) que permiten integrar diversas áreas del conocimiento para el manejo y solución de los problemas ambientales. Estos deben entenderse como los procesos integrados e interdisciplinarios que se vinculan a la resolución de una problemática ambiental particular, de una localidad o de una región; sin perder de vista la globalidad de dicha problemática. (C.D.M.B, 2001).

El Proyecto Ambiental Escolar - PRAE es el proceso secuencial, lógico, permanente y dinámico de aprendizaje que parte del reconocimiento del entorno local, que propicia herramientas para producir conocimiento y procesos de autogestión, el propósito de este es relacionar de manera activa y creativa la comunidad y la escuela en el mejoramiento de las condiciones de vida. Asimismo el PRAE maneja los principios rectores como interculturalidad, formación de valores, regionalización, interdisciplinar, participación, formación para la democracia, gestión y resolución de problemas que debe ser transversal a todas las estrategias y actividades que se desarrollen en torno a este. De esta forma el PRAE facilita la identificación e incorporación de problemáticas y potencialidades a partir del reconocimiento de la realidad de una zona determinada a la dinámica de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su contexto; de tal manera la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo de los diferentes Proyectos Educativos Institucionales (PEI), permiten contribuir a la búsqueda de alternativas de solución a los problemas más

concretos y por ende a la formación de nuevos ciudadanos responsables, críticos, reflexivos y capaces de tomar decisiones.

Esto se puede llevar a cabo con un trabajo interdisciplinario y/o transdisciplinario, posibilitando en las instituciones educativas, una formación permanente para el conocimiento y comprensión de la ciencia, la técnica y la tecnología desde un marco social que sea referente de identidad del individuo y que genere un compromiso con el mismo y con su comunidad (TORRES, 1996)

Porque, ciertamente, la forma en que actuamos en nuestro mundo de vida depende, sin lugar a dudas, de cómo percibimos y construimos ese mundo; es decir, depende del sistema de percepción³ o de la visión cultural que tengamos. Si percibimos el mundo desde una parte del mundo asumimos que esta parte es el todo, o que el mundo es una serie discontinua de fragmentos, lo que hagamos dependerá de esa percepción; La Educación arrastra grandes fallas, entre ellas se puede mencionar la carencia de recursos didácticos atractivos, la deficiente preparación ambiental de los docentes, la precaria adecuación de los planteles educativos (Jimenez, 2010).

Con el proposito de formular estretegias educativo ambientales sobre uso y ahorro eficiente de energía electrica como concepto, éste agrupa acciones que se toman tanto en el lado de la oferta como de la demanda, sin sacrificar el bienestar ni la producción, permitiendo mejorar la seguridad del suministro logrando, además, ahorros tanto en el

³Es importante destacar el papel que le atribuye Capra a la idea de percepción, que podríamos entender como visión o como perspectiva. Se trata de una especie de sistema de supuestos que no permiten comprender u organizar el mundo, la realidad y sus procesos. En este sentido, la percepción es activa, interviene en nuestros procesos de conocimiento y experiencia. Hay en ellas creencias, supuestos, teorías, sistematizadas o de un sentido común, valores, etc., que intermedian en y con el mundo de la vida

consumo de energía como en la economía de la población en general (Mentor, 2007).

De tal manera, las estrategias se deben entender como acciones pedagógicas desde el actuar, donde se promueve el análisis crítico de realidades socio-ambientales y se contribuya a los cambios que sugiere este análisis. Asimismo se generó una formación reflexiva dentro de la intervención ambiental (un actuar o un proyecto para medio ambiente) y educativa (un proceso de desarrollo personal y social).

Por una parte, se inspiró en el campo teórico y práctico del actuar ambiental y de la acción pedagógica; por otra parte, estas se apoyan en los aportes de los participantes. (Sauvé, 2004), ya que el aprendizaje se efectúa a través de aquellos que el individuo hace cuando aprende, no a través del facilitador.

El significado esencial de una educación son las experiencias proporcionadas, no las cosas con las cuales el estudiante se pone en contacto, ya que el alumno o el educando es el centro del proceso educativo y debe participar activamente en su formación integral.

2.5 MARCO TEORICO

La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

La energía se manifiesta en los cambios físicos. La energía está presente también en los cambios químicos. La energía puede manifestarse de diferentes maneras: en forma de movimiento(cinética), de posición(potencial), de calor, de electricidad, de radiaciones electromagnéticas, etc. Según sea el proceso de energía se denomina:

- Energía térmica
- Energía eléctrica
- Energía radiante
- Energía química
- Energía nuclear

La Energía eléctrica es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce fundamentalmente tres efectos: luminoso, térmico y magnético.

La termodinámica

La termodinámica es la rama de la física que describe los estados de equilibrio a nivel macroscópico. Constituye una teoría fenomenológica, a partir de razonamientos deductivos, que estudia sistemas reales, sin modelizar y sigue un método experimental. Los estados de equilibrio son estudiados y definidos por medio de magnitudes extensivas tales como la energía interna, la entropía, el volumen o la composición molar del sistema, o por medio de magnitudes no-extensivas derivadas de las anteriores como la temperatura, presión y el potencial químico; otras magnitudes tales como la imanación, la fuerza electromotriz y las asociadas con la mecánica de los medios continuos en general también pueden ser tratadas por medio de la termodinámica.

La termodinámica ofrece un aparato formal aplicable únicamente a estados de equilibrio, definidos como aquel estado hacia «el que todo sistema tiende a evolucionar y caracterizado porque en el mismo todas las propiedades del sistema quedan determinadas por factores intrínsecos y no por influencias externas previamente aplicadas». Tales estados terminales de equilibrio son, por definición, independientes del tiempo, y todo el aparato formal de la termodinámica.

Todas las leyes y variables termodinámicas se definen de tal modo que podría decirse que un sistema está en equilibrio si sus propiedades pueden ser descritas consistentemente empleando la teoría termodinámica. Los estados de equilibrio son necesariamente coherentes con los contornos del sistema y las restricciones a las que esté sometido. Por medio de los cambios producidos en estas restricciones (esto es, al retirar limitaciones tales como impedir la expansión del volumen del sistema, impedir el flujo de calor, etc), el sistema tenderá a evolucionar de un estado de equilibrio a otro; comparando ambos estados de equilibrio, la termodinámica permite estudiar los procesos de intercambio de masa y energía térmica entre sistemas térmicos diferentes.

Como ciencia fenomenológica, la termodinámica no se ocupa de ofrecer una interpretación física de sus magnitudes. La primera de ellas, la energía interna, se acepta como una manifestación macroscópica de las leyes de conservación de la energía a nivel microscópico, que permite caracterizar el estado energético del sistema macroscópico. El punto de partida para la mayor parte de las consideraciones termodinámicas son los que postulan que la energía puede ser intercambiada entre sistemas en forma de calor o trabajo, y que sólo puede hacerse de una determinada manera. También se introduce una magnitud llamada entropía, que se define como aquella función extensiva de la energía interna, el volumen y la composición molar que toma valores máximos en equilibrio: el principio de maximización de la entropía define el sentido en el que el sistema evoluciona de un estado de equilibrio a otro. Es la mecánica estadística, íntimamente relacionada con la termodinámica, la que ofrece una interpretación física de ambas magnitudes: la energía interna se identifica con la suma de las energías individuales de los átomos y moléculas del sistema, y la entropía mide el grado de orden y el estado dinámico de los sistemas, y tiene una conexión muy fuerte con la teoría de información. En la termodinámica se estudian y clasifican las interacciones entre diversos sistemas, lo que lleva a definir conceptos como sistema termodinámico y su contorno. Un sistema termodinámico se caracteriza por sus propiedades,

relacionadas entre sí mediante las ecuaciones de estado. Éstas se pueden combinar para expresar la energía interna y los potenciales termodinámicos, útiles para determinar las condiciones de equilibrio entre sistemas y los procesos espontáneos.

Primera ley de la termodinámica

También conocida como principio de conservación de la energía para la termodinámica, establece que si se realiza trabajo sobre un sistema o bien éste intercambia calor con otro, la energía interna del sistema cambiará.

En palabras llanas: "La energía no se crea ni se destruye: solo se transforma".

Visto de otra forma, esta ley permite definir el calor como la energía necesaria que debe intercambiar el sistema para compensar las diferencias entre trabajo y energía interna. Fue propuesta por Nicolas Léonard Sadi Carnot en 1824, en su obra *Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego y sobre las máquinas adecuadas para desarrollar esta potencia*, en la que expuso los dos primeros principios de la termodinámica. Esta obra fue incomprendida por los científicos de su época, y más tarde fue utilizada por Rudolf Clausius y Lord Kelvin para formular, de una manera matemática, las bases de la termodinámica.

La ecuación general de la conservación de la energía es la siguiente:

$$E_{entra} - E_{sale} = \Delta E_{sistema}$$

Que aplicada a la termodinámica teniendo en cuenta el criterio de signos termodinámico, queda de la forma:

$$\Delta U = Q - W$$

Donde U es la energía interna del sistema (aislado), Q es la cantidad de calor aportado al sistema y W es el trabajo realizado por el sistema.

Esta última expresión es igual de frecuente encontrarla en la forma $\Delta U = Q + W$. Ambas expresiones, aparentemente contradictorias, son correctas y su diferencia está en que se aplique el convenio de signos IUPAC o el Tradicional.

El vatio

El vatio es la medida que se usa para determinar la potencia eléctrica que los equipos y las luminarias necesitan para funcionar. Su símbolo es W.

El kilovatio-hora (kWh)

Es la unidad que se utiliza para medir el consumo de electricidad y su símbolo es kWh.

Calculo del consumo mensual de energía

Para calcular el consumo, se debe multiplicar la potencia eléctrica de los equipos en Kilovatios (ésta se encuentra usualmente en la placa en la parte posterior de los mismos), por las horas de uso diario, por los días de uso por mes.

Consumo = kilovatios x horas de uso diario x días de uso en el mes.

Balance de energía

En el balance de energía eléctrica se muestra el flujo del energético desde que se genera, transmite, y se distribuye; incluyendo las pérdidas y el consumo propio.

La huella de carbono

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por las actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente. Se refiere a la cantidad en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero, producida en el día a día, generados a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte entre otros procesos.

Su cálculo sigue los principios del Protocolo de emisiones de gases de efecto invernadero o la norma ISO 14.064 incorporados en las metodologías disponibles.

Los límites de la huella en las empresas, abarcan todas las operaciones y subsidiarias propias operadas por una organización y deben representar de forma fidedigna las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo las derivadas de sus procesos esenciales (core). De acuerdo al Protocolo de gases de efecto invernadero, para definir los límites operacionales es necesario identificar las fuentes de emisiones a ser incluidas en la medida. El Protocolo establece tres ámbitos de emisiones:

Ámbito 1: emisiones directas, desde fuentes propias o controladas por la empresa, como por ejemplo, las derivadas de la quema de combustibles o debidas a procesos químicos.

Ámbito 2: emisiones indirectas derivadas de la generación, por parte de terceros, de energía, calor o vapor (en este caso, es indirecta, aunque sea consecuencia de las actividades de la empresa, pero fueron generadas o son controladas por terceros).

Ámbito 3: otras emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades de la organización que ocurren fuera de esta y no son controladas o generadas por ésta, como lo son los viajes, la gestión y disposición de residuos, la producción de insumos, etc. sobre los cuales tenemos control directo. El ACV, la HE y la HC son herramientas útiles para la cuantificación de sus emisiones y admiten un amplio margen de posibilidades de enfoque del

estudio en función de cuál sea el objeto de análisis: emisiones producidas por los miembros, edificios, consumos totales, etc., a lo largo de un año o un periodo de tiempo.

- En el ámbito de las instituciones de educación superior, el calentamiento global es la categoría de impacto que más se ve afectada por el desarrollo de sus actividades.
- El consumo de energía eléctrica es la actividad que mayor cantidad de toneladas de CO₂ lleva asociadas y por tanto sobre él deberían centrarse las propuestas de mejora.

3. MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Teniendo en cuenta que el método son los pasos para lograr el objetivo de la investigación, la presente se realizó en tres momentos: diagnóstico, analítico y propositivo; cada momento encadenan las circunstancias y “cierran procesos repetitivos para apoyarse entre si, de tal forma que el inicio de uno, no signifique el fin del momento anterior, puesto que ningún momento queda atrás definitivamente” (Matus, 1987).

Para ejecutar cada momento se aplicaron unos procedimientos, técnicas y herramientas como se describen en el cuadro número uno, de tal manera al aplicar cada uno de los elementos mencionados se dio cumplimiento a los objetivos propuestos.

3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

Consumo energético de la institución educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.

3.2 CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

El criterio de validez y de confiabilidad fue de tipo predictivo, ya que este fue fijado por lo que pudiera suceder, al igual la validez fue de tipo de facie o aparente ya que el estudio realizado fue de tipo cualitativo en algunos momentos y por lo tanto necesito de una demostración empírica, la cual se dio a partir del hecho de que un instrumento parece medir las variables elegidas; posteriormente la validez de tipo de contenido midió, de acuerdo a la aplicación de unos instrumentos que permitieron recoger información, además de una serie de componentes (Palencia, 2012), descritos en el cuadro número uno a continuación.

3.3. DISEÑO METODOLÓGICO

Este trabajo se efectuó teniendo como base enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa. Estos enfoques permitieron determinar una realidad, sus relaciones y estructura dinámica (Strauss A, 1987). Así mismo, estuvo integrado por tres momentos, dentro de los cuales se ubicó el desarrollo de los objetivos y donde se implementaron técnicas, herramientas y actividades para alcanzarlos, contemplados en el marco de generar una visión estratégica de educación ambiental, para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica; En el momento diagnóstico se pretendió realizar una aproximación al escenario de estudio a partir del reconocimiento de la comunidad educativa de la institución y el actual uso y consumo de energía por los diferentes equipos y redes. Se analizaron cada uno de los equipos dentro de la institución que para su funcionamiento requieran del consumo de energía eléctrica, para esto fue importante utilizar las técnicas de dialogo y observación que permitieron analizar los eventos mediante la atención, recopilación y registro de información (Hurtado, 2000). Donde se realizó un inventario de los equipos y redes, tiempo de consumo, obteniendo una caracterización de consumo de los diferentes elementos.

Posteriormente se procedió a realizar un análisis sobre los datos obtenidos, de igual manera se realizaron talleres con los integrantes del grupo ambiental y docentes para saber los temas en los cuales han venido trabajando en relación a los recursos naturales en especial sobre uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica, al igual se elaboró una Matriz FODA, como instrumento metodológico que posteriormente contribuyo a la identificación de acciones viables mediante el cruce de variables, permitiendo recolectar y analizar la información obtenida. (T, Arnanz L, & al.), 2009)

De acuerdo a los momentos anteriores que se constituyen en la base para argumentar y complementar este último momento estratégico del proceso investigativo, se formularon estrategias ambientales, a fin de articularlas y referirlas en el PRAE, que proporcionaron una retroalimentación y suministraron información como referente estratégico para fortalecer y mejorar el proyecto ambiental escolar entorno al uso y ahorro eficiente de energía eléctrica.

En este momento se empleó la Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos, ya que de esta manera se planificó partiendo de los objetivos y resultados, donde cada uno de los pasos se entrelazan mutuamente (Comisión Nacional del agua, 2000), este análisis fue un medio para facilitar una visión estratégica para el uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica; de acuerdo al análisis de problemas se plasmaron objetivos con el propósito de identificar alternativas y visualizar las relaciones existentes para obtener la situación futura deseada y a partir de ello, se realizó un análisis de alternativas que direccionaron la formulación de estrategias pedagógicas y didácticas, referidas en el proyecto ambiental escolar de la Institución educativa, Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.

Cuadro No.1. Momentos Metodológicos.

Momento	Procedimiento	Técnicas	Instrumentos	Resultado
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de información. Análisis de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Observación. Charlas. Análisis de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Diario de campo. Listas de chequeo. 	Diagnóstico del uso y consumo de la energía eléctrica al interior del establecimiento educativo Inem Felipe Pérez.
Analítico	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de información. Sistematización de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión documental. Análisis de datos. Talleres 	<ul style="list-style-type: none"> PRAE Datos de mediciones. 	Análisis de las información obtenida anteriormente del PRAE
Propositivo	<ul style="list-style-type: none"> Revisión bibliográfica, Recopilación de la información obtenida. 	Planificación de proyectos orientada a objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Arboles de problemas Árboles de Objetivos Análisis de Alternativas 	Estrategias educativo-ambientales articuladas al PRAE

De acuerdo a lo anterior, la investigación se enfocó en el uso y consumo de la energía eléctrica al interior de la institución educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira a fin de generar estrategias pedagógicas y didácticas para reducir el consumo. Para el primer momento de diagnóstico se entablaron diálogos y charlas con los docentes y estudiantes, que estaban relacionados con los temas ambientales o que participaran en el comité ambiental, consecuentemente se les comunicó sobre la investigación a realizar y la importancia de su participación para el desarrollo del proyecto, a partir del diálogo realizado, estas personas nos contaron los inconvenientes en torno al consumo de energía eléctrica, la gestión realizada desde el PRAE en temas ambientales y propuestas de proyectos futuros.

Posteriormente se crearon sectores los cuales fueron: básica primaria, secundaria 1 y 2, oficinas, escenarios deportivos, cafetería y salas de cómputo, a través de esta clasificación se determinó el uso y consumo por cada sector, donde se determinó cantidad de lámparas, requerimiento de voltaje, interruptores por aula, cantidad de equipos que requirieran de energía eléctrica y horas día en que se encendían para su funcionamiento, De esta manera, se diagnosticó el uso y consumo de la energía eléctrica al interior del establecimiento educativo.

4. RESULTADOS

4.1. OBJETIVO ESPECIFICO N°1 “DIAGNÓSTICO DEL USO Y CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA AL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO INEM FELIPE PÉREZ”

A partir de la implementación de técnicas e instrumentos empleados en la presente investigación se obtuvo un diagnóstico del actual uso y consumo de energía eléctrica, al igual una serie de características particulares que presenta la institución basadas en visitas y observación directa sobre el plantel; actualmente existe un consumo acelerado, en el cual no existe un manejo adecuado sobre la distribución y uso de los equipos e insumos, en este sentido se evidencio que no existe una verdadera conciencia en torno a lo ambiental, ya que el consumo actual de la institución oscila en un promedio de 15492 Kw-Hora, considerándose como una de las instituciones educativas del municipio de Pereira, que presenta mayores consumos de energía eléctrica.

4.1.1. Básica Primaria uso y consumo de energía eléctrica.

Hoy en día estamos inmersos en una sociedad cambiante y muchas veces, carente de valores frente a la ética que debemos poseer como seres humanos en relación al medio ambiente, de tal manera se pretende poner de manifiesto la posibilidad y la importancia de su tratamiento desde las edades más tempranas, ya que todo ser humano tiene la necesidad y responsabilidad de estudiar y prepararse para enfrentar los retos de la vida y es muy importante tener conciencia frente al valor fundamental de los recursos naturales, es por ello que el propósito de la educación a etapas tempranas de procurar al desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas, y valores que les permitan ser personas capaces y responsables sobre el uso de los factores ambientales que pueden alterar el medio ambiente, como resultado de un

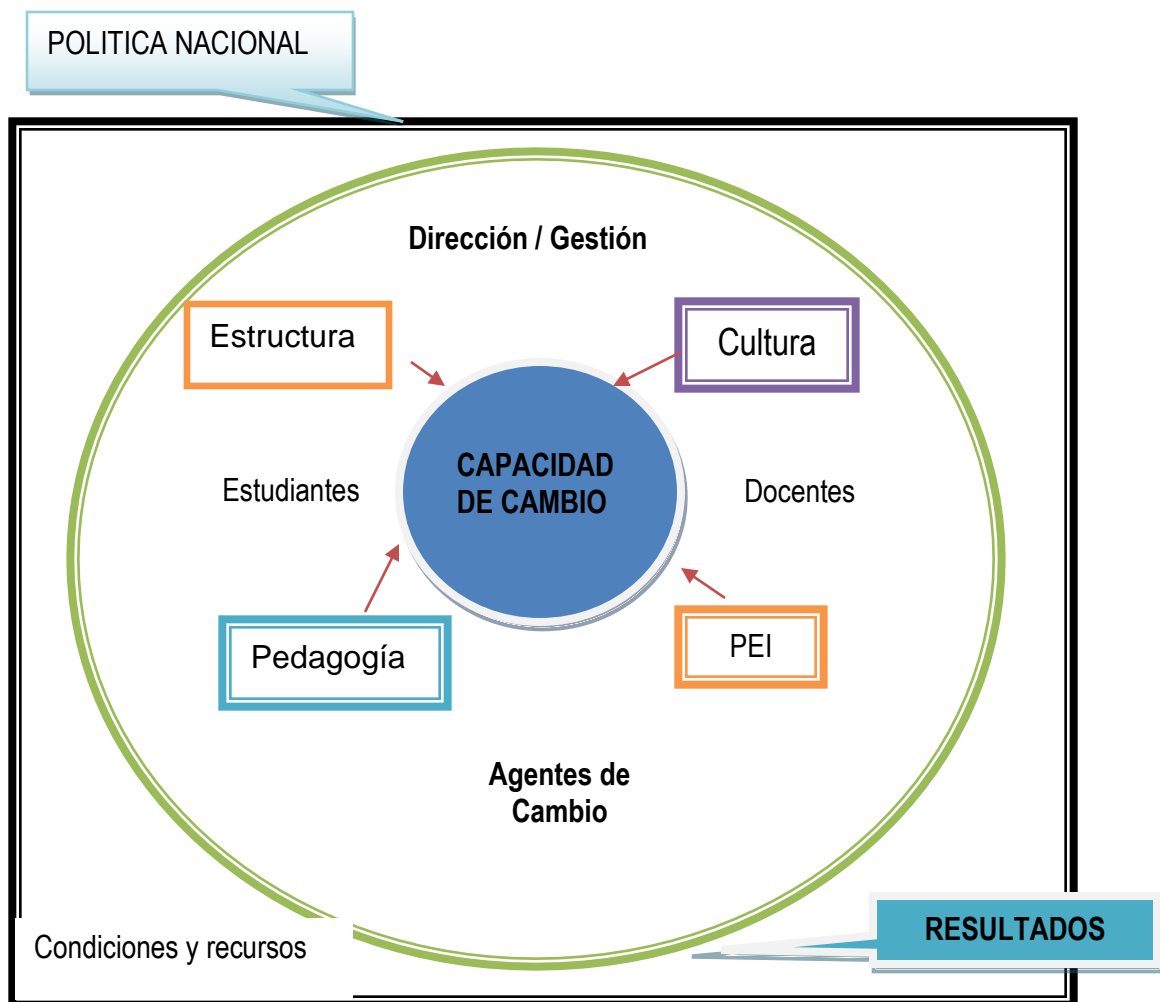
aprendizaje real y permanente y es la escuela, al igual es de considerar que la escuela es quien promueve y facilita este desarrollo de las actitudes predisponen al individuo a actuar de manera positiva o negativamente ante diferentes estímulos o circunstancias.

Las actitudes que aprende una persona por cualquier medio, influyen en su comportamiento de acercamiento y evasión hacia las demás personas, eventos e ideas y también en sus conceptos sobre el mundo físico y social. Las actitudes no son estáticas por si solas, por el contrario pueden modificarse.

De tal manera, a continuación se expone un cuadro con la importancia de la escuela para aprender; los factores que influyen en el desarrollo de la escuela también determinan la posibilidad del cambio: las capacidades de los líderes escolares, la comunicación y toma de decisiones y la planificación y evaluación del proceso. Dentro del cuadro se produce una interacción dinámica en la que destacan diez factores: la política de innovación de la escuela; las intervenciones del director, el apoyo interno y externo; la estructura organizativa de la escuela; la cultura escolar; la organización educativa de la escuela (currículo y pedagogía); los miembros del equipo docente, sus valores y preocupaciones; los alumnos, sus antecedentes y niveles de desarrollo; los resultados de los alumnos; la escuela a nivel local y nacional; y las condiciones, medios e instalaciones (Murillo, 2003).

En definitiva, intentamos formarlos y orientarlos para que confíen en sus posibilidades y asuman de forma responsable la construcción de un mundo mejor debemos tener en cuenta el entorno en el que se encuentra ubicado el Colegio, puesto que determinará, en gran medida, la educación de todos sus habitantes, por constituir uno de los elementos primordiales que caracterizan a toda educación que se precie. Ya que los aprendizajes, especialmente de la

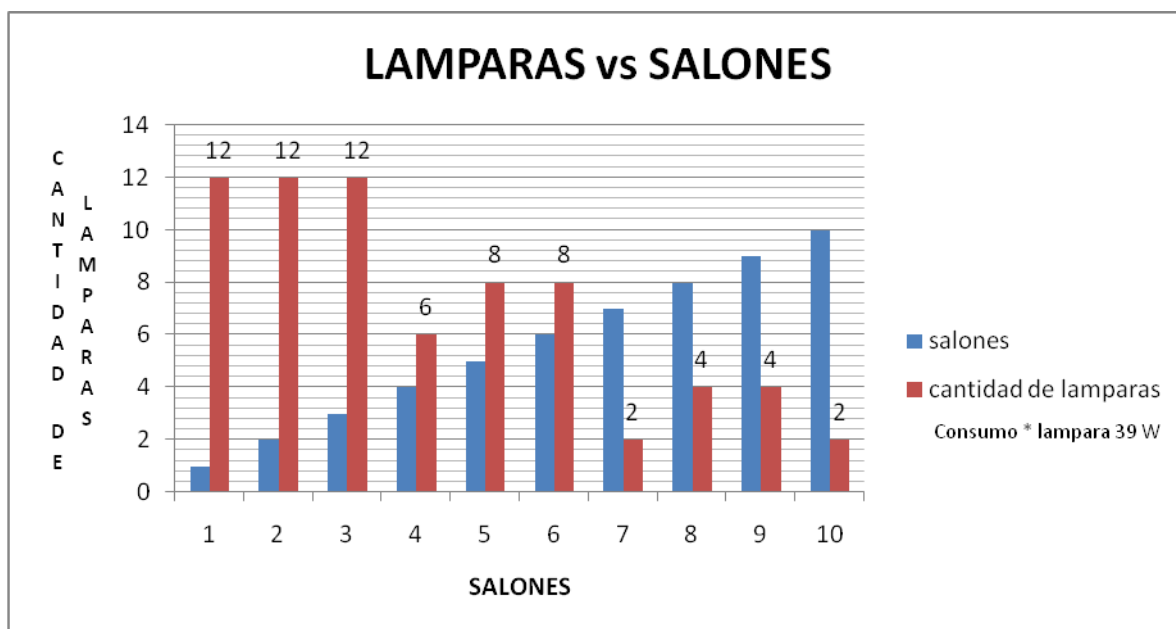
Educación Infantil y Primaria, deben comenzar de sus vivencias globales y tener siempre el entorno en el que viven como nivel de referencia (Marín, 2012). Ahora bien, es de resaltar que la educación en la escuela es determinante para la formación de personas capaces y responsables, es por ello que a partir del presente diagnóstico frente al consumo de energía eléctrica se implementen estrategias lúdicas, con el propósito que los niños y niñas de la básica primaria inicien a reconocer la importancia de los recursos naturales y que finalmente ellos tienen un agotamiento por el uso inadecuado de ellos.



Posteriormente se procedió a reconocer la importancia de la formación de básica primaria y se pasó a realizar el diagnóstico frente al uso y consumo de

la energía eléctrica a manera general, esta posee diez salones entre ellos está la cafetería y la vivienda del celador, obteniendo los siguientes datos.

Grafico N° 1.



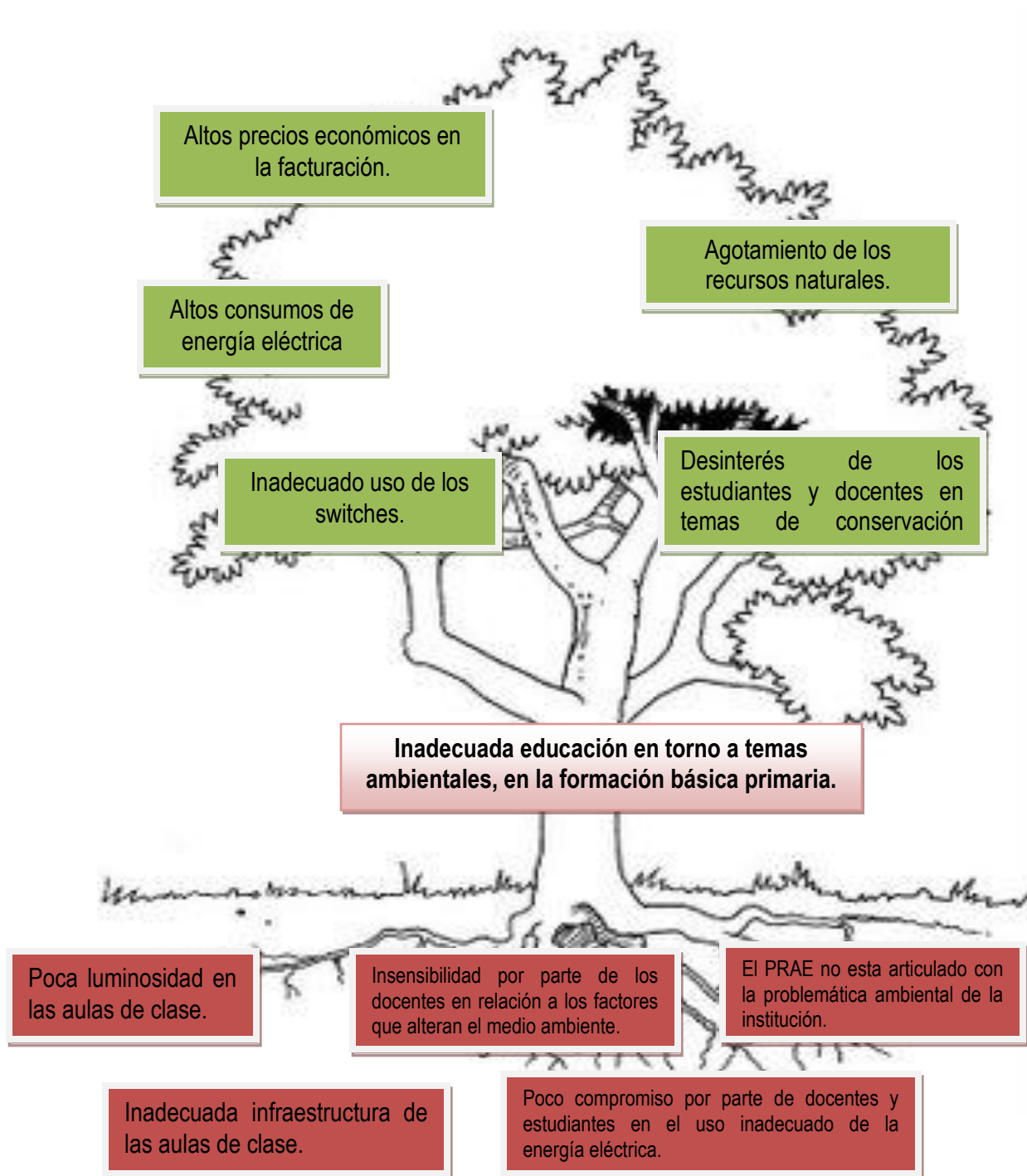
Fuente: Elaboración propia.

La presente tabla muestra la relación que existe entre la cantidad desmedida de las lámparas frente a los salones de clase, mostrando un desbalance entre la necesidad de luz a través de uso de energía eléctrica y la fuente natural, de esta manera se puede analizar, que no existe un uso racional de las mismas.

Consecutivamente se procedió con la participación de los estudiantes y algunos docentes a la elaboración de un árbol de problemas como instrumento de la metodología Planificación de Proyectos orientada a objetivos (ZOOP). Siendo pertinente para diagnosticar la situación actual frente el uso y consumo de la energía eléctrica y de esta manera generar lineamientos en materia de educación ambiental para la institución educativa Inem Felipe Pérez, (Figura 1), tomando como problema central Inadecuada educación en torno a temas ambientales, en la

formación básica primaria; las causas y consecuencia se realizaron a partir del análisis de la realidad del entorno educativo. De esta manera, estas causas y consecuencias formaron varios niveles causales y ramificaciones.

Las principales causas fueron Poca luminosidad en las aulas de clase, Insensibilidad por parte de los docentes en relación a los factores que alteran el medio ambiente, El PRAE no está articulado con la problemática ambiental de la institución, Inadecuada infraestructura de las aulas de clase y Poco compromiso por parte de docentes y estudiantes en el uso inadecuado de la energía eléctrica, estas han desencadenado consecuencias como: Inadecuado uso de los switches, Desinterés de los estudiantes y docentes en temas de conservación, Altos consumos de energía eléctrica, Altos precios económicos en la facturación y finalmente todo conlleva a Agotamiento de los recursos naturales.



Para determinar el consumo de energía por bloques, específicamente en básica primaria de los diferentes aparatos eléctricos se utilizo la siguiente formula:

$$\eta = \frac{\text{potencia de entrada} * 100 \% : P \text{ lámpara} * T \text{ operación/mes} + P \text{ computador} * T \text{ operación/ mes}}{\text{Potencia de salida} \quad \text{Energía medida* la EEP}}$$

P: Potencia

T: Tiempo

Consumo aparatos eléctricos:

P Lámparas: 64 lámparas * 0.039 kW= 2.496 kW

P Bombillo: 6 bombillos* 0.080 kW= 0.48 kW

P nevera: 1 nevera * 1.08 kW= 0.149 kW

P tv 14" : 1 tv* 0.051 kW = 0.051 kW

$$\eta = \frac{2.496\text{kW} * 200 \text{ h/m} + 0.048\text{kW} * 200 \text{ h/m} + 0.149\text{kW} * 700 \text{ h/m} + 0.051 \text{ kW} * 12\text{h/m}}{15400 \text{ kW h /mes}} = \frac{0.04546}{4.54\%}$$

1W = 10kW =0.001kW

Las siguientes formulas muestran que el consumo total de los aparatos de básica primaria equivale 4.54% del total del colegio.

4.1.2 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en Básica Secundaria.

El hombre es hombre, y el mundo es mundo. En la medida en que ambos se encuentran en una relación permanente, el hombre transformando al mundo sufre los efectos de su propia transformación”,

Paulo Freire

La educación ambiental impartida en la básica secundaria debe ser en esencia un proceso práctico para que esta población reafirme conocimientos, adquieran aptitudes y se comprometan a proteger o mejorar su medio para un futuro con naturaleza. Basados en impartir programas para adolescentes, de manera que ellos comprendan cuáles son los problemas del medio ambiente: uso inadecuado de la energía eléctrica, contaminación, degradación de suelos y ecosistemas, sino por qué han surgido y cómo deben ser controlados.

Ello esta mediado por los problemas y conflictos ambientales a los cuales se ve actualmente enfrentada nuestra sociedad, a partir de un conjunto de comportamientos que han impactado ya sea de forma positiva, o en el mayor de los casos negativa, hacia el entorno que nos rodea. Ese conjunto de comportamientos son la cultura humana, precisamente esa cultura ha sido determinada según por un contexto biofísico específico y este último ha determinado de igual forma dicha cultura (Durán, 2003).

Para hacer posible los propósitos de la educación ambiental, es decir, mejorar todas las relaciones ecológicas incluyendo las del mismo hombre con la naturaleza y las del hombre entre sí; así como también generar conciencia, interés, aptitudes, motivaciones y compromisos con el medio ambiente.

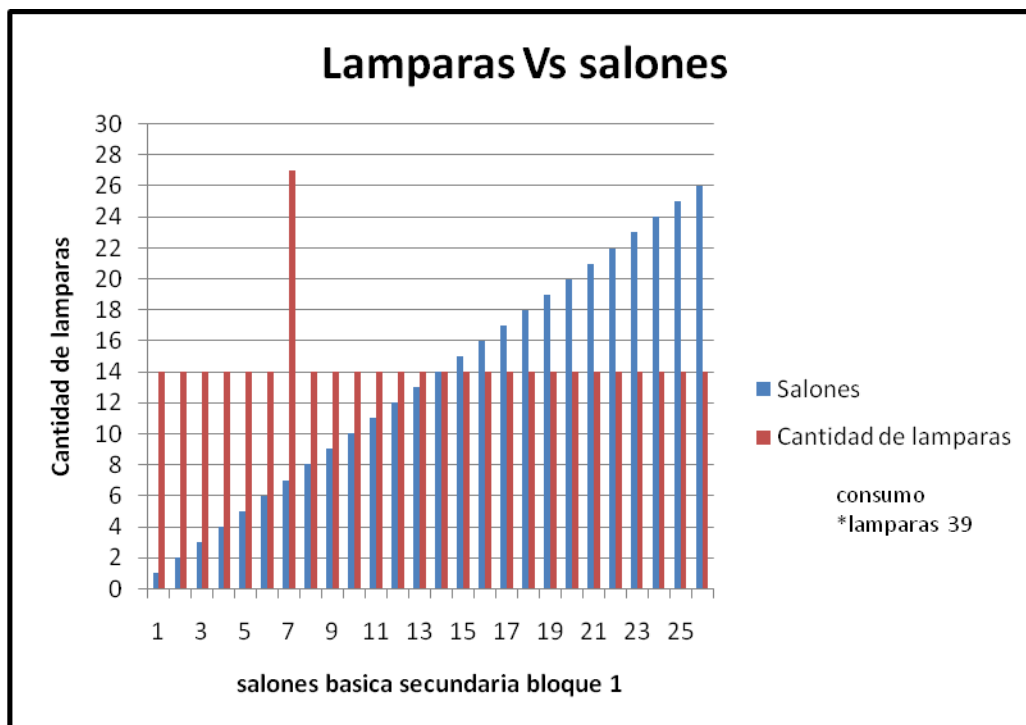
Son acciones que deben ser transmitidas en el proceso de formación académica en los estudiantes de la institución educativa, donde los temas ambientales no

deben ir de manera desarticulada al impartir las asignaturas, de manera que este tema debe ser transversal en la enseñanza y formación del estudiantado.

Con el propósito, de no generar indiferencia en los temas ambientales y por el contrario se generen actividades desde la básica primaria y encadenar con la básica secundaria a fin de construir procesos educativos complementarios y no aislados.

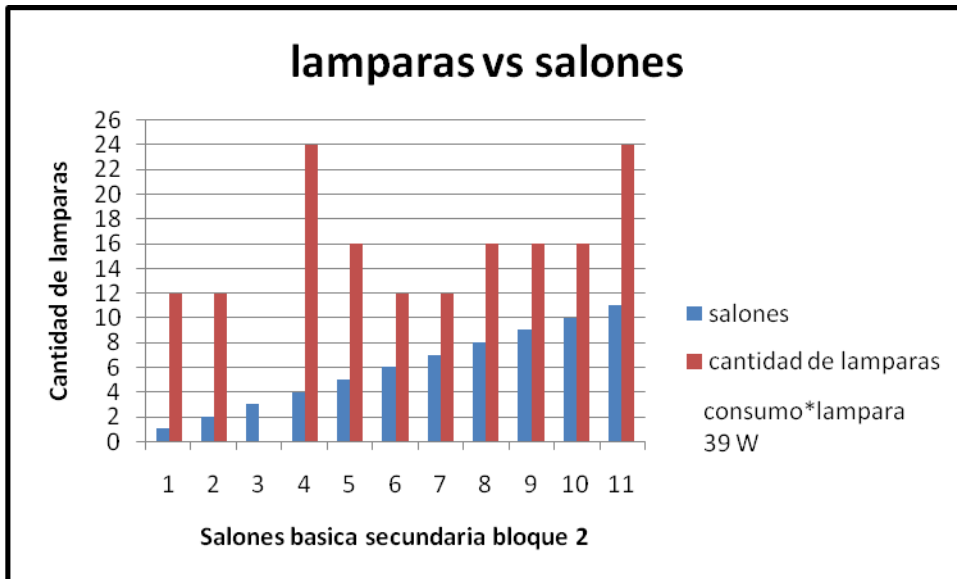
Es por ello que el PRAE de la institución debe trascender a poseer una visión amplia sobre los problemas actuales, siendo consecuentes con el consumo inadecuado de energía eléctrica que se viene generando.

Grafico N° 2.



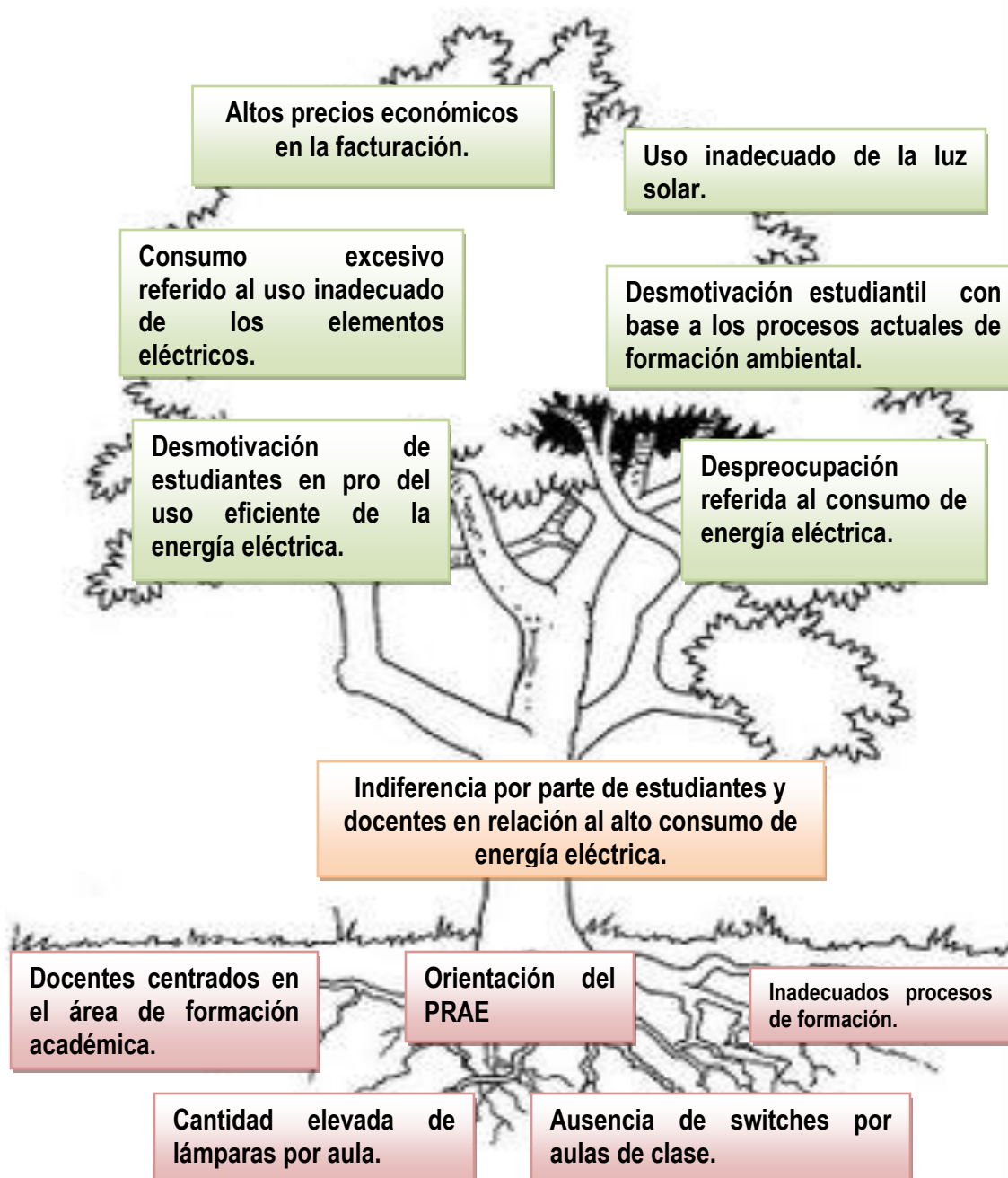
Elaboración: fuente propia

Grafico N° 3.



Elaboración: fuente propia

Las graficas anteriores, permiten analizar la existencia de la inadecuada selección de luminarias, las cuales conllevan inevitablemente a pocas condiciones luminosas, evidenciándose en bajos niveles de iluminación y en una iluminación no uniforme. Evidentemente esto conduce a un uso inadecuado de aparatos luminarios e ineficiencia en el uso de otras fuentes de energía.



Para determinar el consumo de energía de los bloques de básica secundaria, se utilizo la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{\text{potencia de entrada} * 100 \% : P \text{ lámpara} * T \text{ operación/mes} + P \text{ parlantes} * T \text{ operación/ mes}}{\text{Potencia de salida} \quad \text{Energía medida* la EEP}}$$

P: Potencia

T: Tiempo

Consumo aparatos eléctricos Bloque 1 y Bloque 2:

P lámparas: 577lámparas *0.039kW= 22,503 kW

P lámparas corredor=112* 0.039 kW = 4,368 kW

p lámparas de baño= 20*0.039 kW =0.78 kW

parlantes= 53* 0.26 kW = 13.78 kW

$$\eta = \frac{22.503\text{kW} * 200 \text{ h/m} + 4.368 * 200 \text{ h/m} + 0.78 * 200 \text{ h/m} + 13.78 \text{ kW} * 200 \text{ h/m}}{15400 \text{ kW h /mes}} = \frac{5380 \text{ kW h}}{15400 \text{ kW h /mes}} = 0,538\% = 53,8\%$$

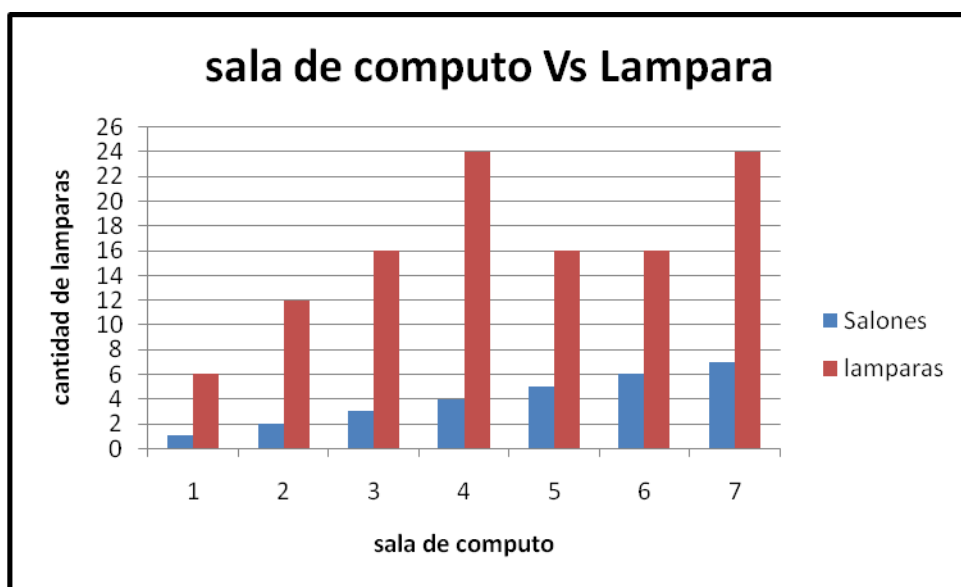
1W = 10kW =0.001kW

Las siguientes formulas muestran que el consumo total de los aparatos de básica secundaria equivale 53,8% del total del colegio.

4.1.3 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en salas de cómputo.

En la institución educativa se encuentran 7 salas de computo, una en básica primaria y 6 en básica secundaria, estas poseen un total de 114 lámparas de 39 vatios, con interruptores en cada aula, estas tienen un tiempo encendidas de 12 horas, de tal manera se cuenta con 174 equipos de cómputo, los cuales requieren alimentación de 110 vatios, con una frecuencia de uso de 4 horas día.

Grafico N° 4.



Elaboracion : fuente propia.

Generalmente estas salas tienen un consumo de dos horas algunas, pero permanecen encendidas la jornada completa, lo que evidencia un consumo alto sin beneficios, sustentado que para ellos se consume más energía en apagar y volver aprender.

Para determinar el consumo de energía de las salas de cómputo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{\text{potencia de entrada} * 100 \% : P \text{ lámpara} * T \text{ operación/mes} + P \text{ computador} * T \text{ operación/ mes}}{\text{Potencia de salida} \quad \text{Energía medida * la EEP}}$$

P: Potencia

T: Tiempo

Consumo aparatos eléctricos:

P lámparas= 114* 0.39kW= 4.446 kW

P computador=113 *0.080kW=9.04kW

$\eta =$	$\frac{4.446\text{kW} * 200 \text{ h/m} + 9.04 \text{ kW} * 180 \text{ h/m}}{15400 \text{ kW h/mes}}$	$= 0.1633$
		$= 16.33\%$

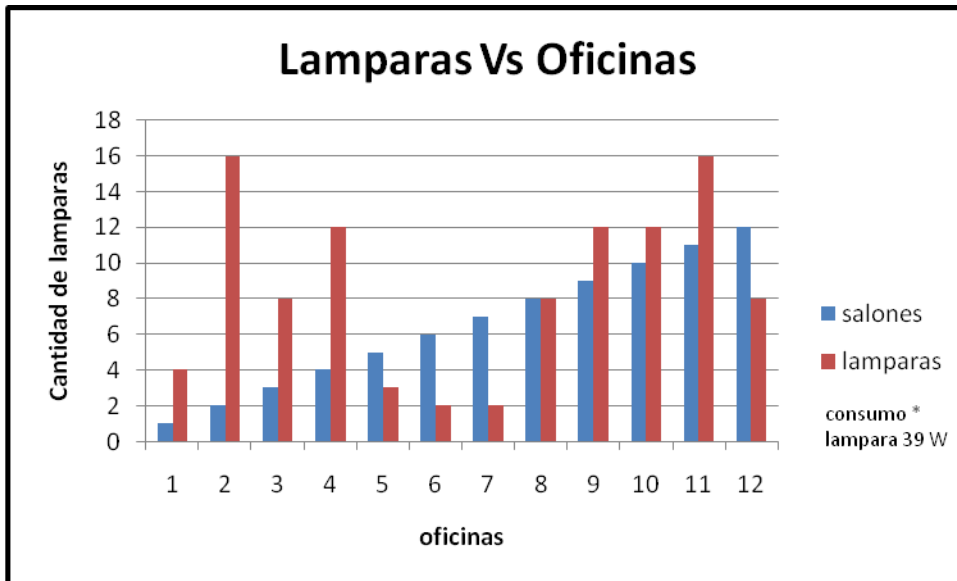
1W = 10kW =0.001kW

Las siguientes formulas muestran que el consumo total de los aparatos de las salas de computo equivale 16.33% del total del colegio.

4.1.4 Diagnóstico uso y consumo de energía eléctrica en oficinas.

Este grupo está conformado por once oficinas, donde existen 95 lámparas de 39 vatios las cuales están encendidas en promedio durante ocho horas día, de tal manera se cuenta con 16 equipos de cómputo, los cuales están encendidos durante ocho horas día estos requieren 110 vatios, al igual en este bloque se encuentra la cámara de vigilancia la cual está encendida durante 24 horas, 3 impresoras y una grabadora que requiere 110 vatios y está encendida durante 5 horas en promedio.

Grafico N° 5.



Elaboracion: fuente propia.

El presente colegio, es una de las instituciones públicas que presenta mayor consumo de energía eléctrica, del municipio de Pereira, este presenta características particulares como: existen bloques donde el sistema de encendido se hace directamente sobre los tacos que son manejados por los vigilantes, no hay un monitoreo constante sobre los salones que están siendo utilizados y aquellos que ya han sido desocupados, desde esta necesidad se parte que es necesario generar estrategias educativo ambientales, que contribuyan a disminuir el consumo de energía eléctrica en el interior de la institución, al igual está ligado a crear conciencia en las personas involucradas para que estas repliquen en otros espacios.

Para determinar el consumo de energía de las oficinas, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{\text{potencia de entrada}}{\text{potencia de salida}} * 100 \% : \frac{P \text{ lámpara} * T \text{ operación/mes} + P \text{ computador} * T \text{ operación/ mes}}{\text{Energía medida* la EEP}}$$

Potencia de salida

Energía medida la EEP*

P: Potencia

T: Tiempo

Consumo aparatos eléctricos:

P lámparas= 103* 0.039kW =4.017 kW

P impresoras=17* 0.025 kW=0.425 kW

P computador= 16* 0.80 kW= 12.8 kW

p grabadora= 1* 0.015 kW = 0.015 kW

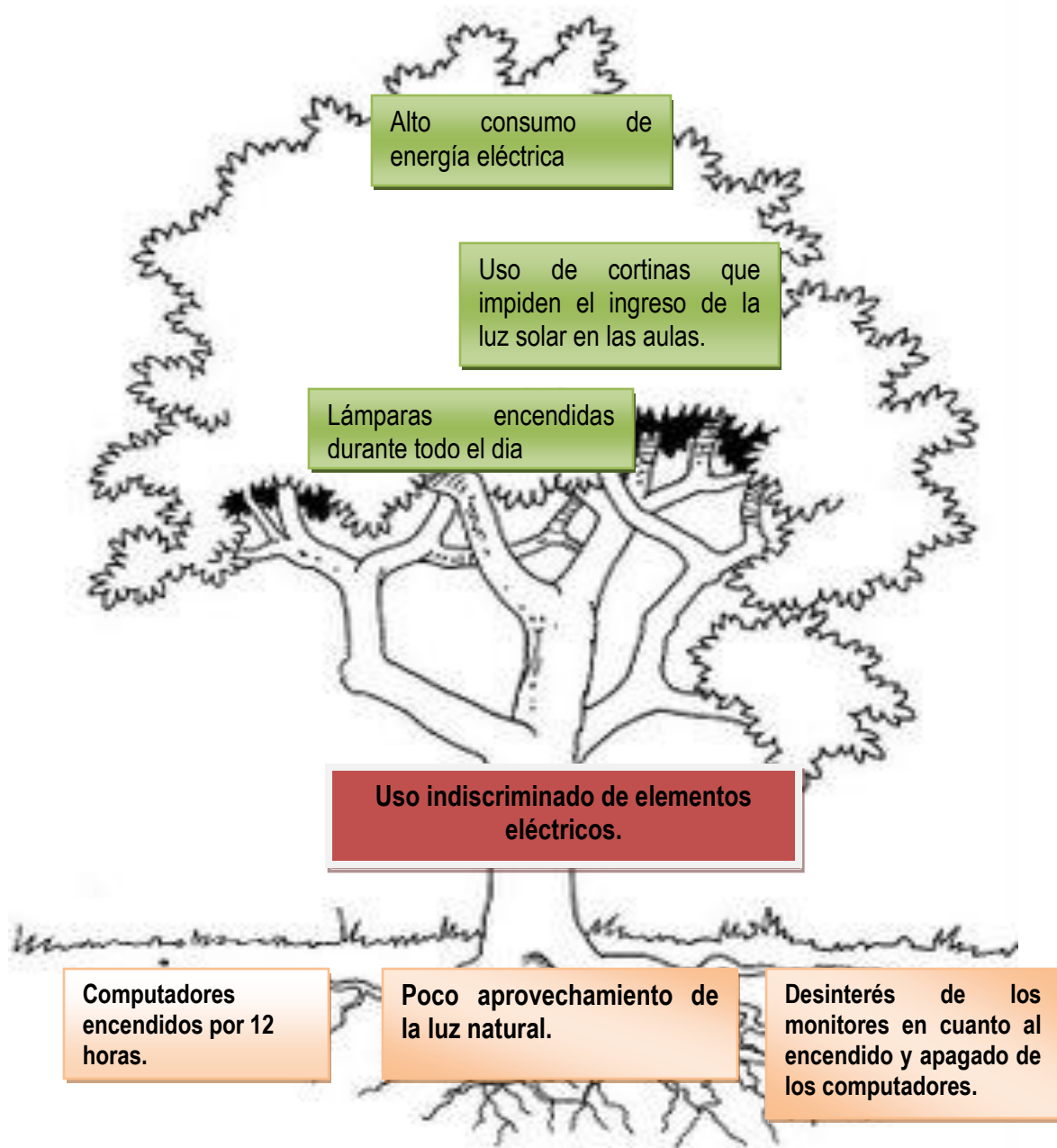
p fotocopidora= 2*1.44 kW= 2.88kW

$$\eta = \frac{4.017\text{kW} * 200 \text{ h/m} + 0.425 * 240 \text{ h/m} + 12.8 * 200 \text{ h/m} + 0.015 \text{ kW} * 180 \text{ h/m} + 2.88\text{kW} * 180 \text{ h/m}}{15400 \text{ kW h/mes}} = 0.1125 \text{ kW/mes}$$

$$1\text{W} = 10\text{kW} = 0.001\text{kW}$$

Las siguientes formulas muestran que el consumo total de los aparatos de las oficinas equivale 11.25 % del total del colegio.

En el siguiente árbol de problema se evidencian las principales causas y consecuencias que hacen parte de la realidad actual que el colegio presenta en su uso inadecuado referente al consumo energía eléctrica y los efectos que repercuten en su entorno.



La institución educativa Inem Felipe Pérez se encuentra ubicada en un lugar privilegiado de la zona urbana del municipio de Pereira, posee horas luz en gran proporción durante el día, pero desafortunadamente existe de manera evidente una falta por identificar las potencialidades lumínicas del lugar, ha consecuencia de ello, se ha generado un uso indiscriminado de aparatos electrónicos en la

institución, ello puede estar mediado por el desinterés de las personas que brindan monitorías o falta de conciencia y de reconocimiento de su entorno, de tal manera han colocado cortinas en las aulas, pero no se da el manejo que debería realizarse, ya que se mantienen abiertas todo el día impidiendo el ingreso de la luz solar a las aulas y por ende un uso excesivo de lámparas encendidas por aula, al igual los computadores permanecen encendidos durante un periodo de 12 horas, porque según ellos se gasta más energía en cada encendido, lo cual es erróneo.

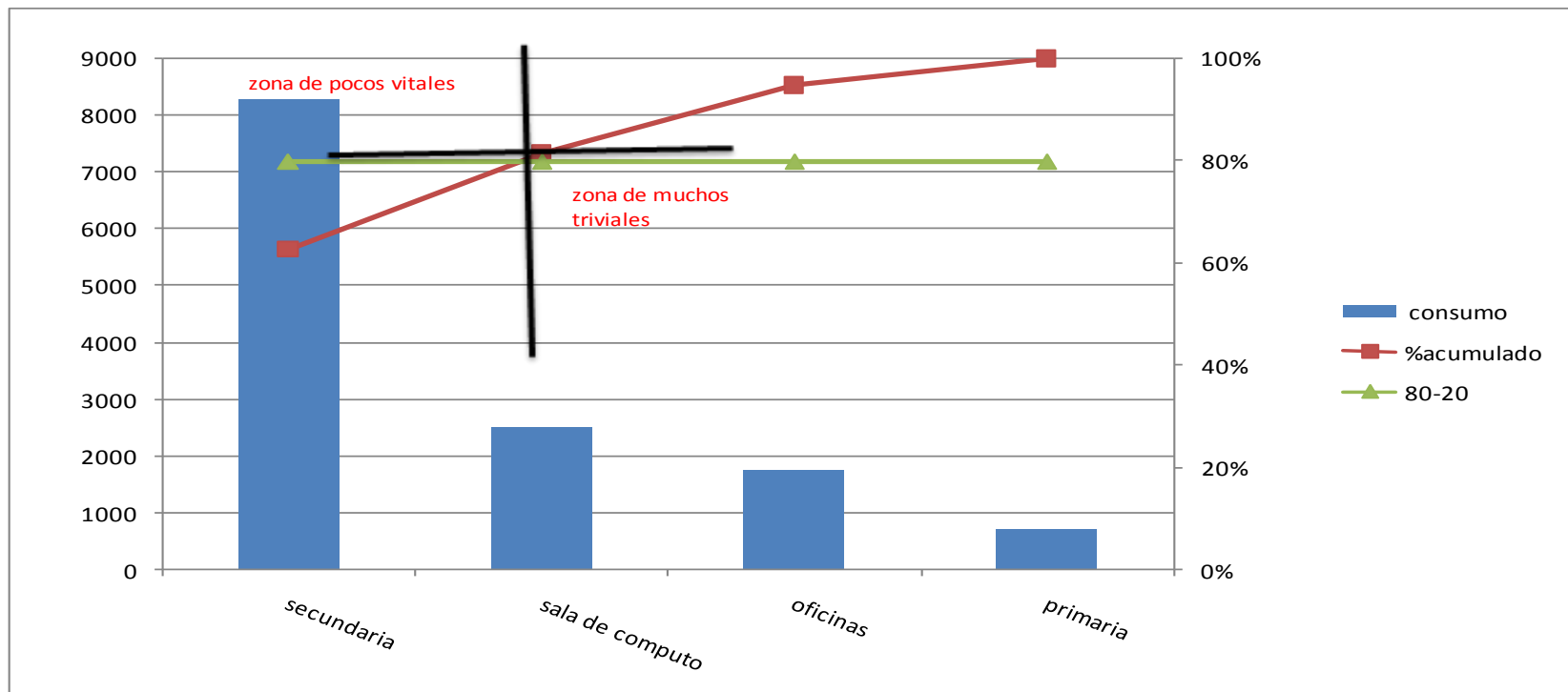
4.1.5 Matriz análisis de resultados del consumo de energía eléctrica

	kWh/mes	%	Nº Lámparas	lámparas kW h/mes	Nº Computadores salas computo	computadores kWh/mes	Nº Neveras
primaria	700.112	4.54	64	$2.496 \times 200 = 499.2$			1
secundaria	8286.2	53.8	577	$22.5 \times 200 = 4500$			
sala de computo	2515,2	16.33	114	$4.446 \times 200 = 889.2$	113	$9.04\text{kW} \times 180\text{h/m} = 1627$	
oficinas	1733,7	11.25	103	$4.017 \times 200 = 803.4$	16	$1.28\text{kW} \times 180\text{h/m} = 230.4$	
total modelo	13235	85.9	858	6691.18	129	1857.4	
total real	15400	100	858	6863	129		

Elaboración: fuente propia.

4.1.6 Diagrama de Pareto

consumo de energía	consumo	% acumulado	frecuencia acumulada	80-20
secundaria	8286,2	63%	8286,2	80%
sala de computo	2515,2	82%	10801,4	80%
oficinas	1733,7	95%	12535,1	80%
primaria	700,112	100%	13235,212	80%
total:	13235			



Elaboración: fuente propia.

- **Análisis**

Se observa que el mayor consumo de energía se encuentra en el área de básica secundaria, con el 53,8 % del consumo total al mes, y posteriormente en la sala de computo con 16,33% y las oficinas y básica primaria con 11,25% y 4,54% respectivamente.

Como observamos en la grafica bajo la zona de pocos vitales se encuentra básica secundaria y parte de sala de computo, mostrando que en estas áreas es donde se debe priorizar las estrategias para disminuir el consumo de energía.

Solucionando la zona de pocos vitales se disminuirá el 80% de la problemática de uso ineficiente de energía que presenta la institución.

4.1.7 Medición de la huella de carbono, Institución Educativa Inem Felipe Pérez

La medición de la huella de carbono consta de 3 etapas. En la primera la institución fue analizada con el fin de levantar información sobre datos operacionales, basado en el consumo de materiales energéticos generados por la operación de la institución, con lo que se logro hacer un cálculo aproximado de su huella de carbono, en la segunda etapa la institución fue visitada para poder hacer encuestas e inventariar el número total de lámparas representativas en la institución y su tiempo de uso. El proceso termina con la tabulación de datos de las etapas anteriores y que estos resultados queden compilados para hacer cálculo de huella de carbono y su posterior impacto al medio ambiente.

Por lo pronto, la sumatoria total de huellas de carbono de los bloques primaria, básica secundaria bloque 1, básica secundaria bloque 2, salas de computo,.
Arrojando un total de:

Huella de Carbono Total.

Lámparas.

HTC $(0.039 \text{ kW} * 200 \text{ h/mes} * 0.2848 \text{ kgCo}_2/\text{ kW h})$

HTC= 2221.44 kg Co₂/año

Este resultado va relacionado al consumo de lámparas eléctricas sylvania T 39 W ya que estas representan un 90% de la cantidad total de lámparas, utilizadas en salones de clase, oficinas, salas de cómputo y corredores, generando un impacto significativo al medio ambiente local arrojando, 2221.44 kg Co₂/año.

Buscando mitigar el impacto ambiental causado por el desarrollo de actividades académicas de la institución se planteó la posibilidad de cambiar lámparas sylvania T 39 W por lámparas sylvania T 32 W mejorando la calidad de iluminación y disminuyendo la cantidad de carbono total al ambiente.

(Usando lámparas sylvania T 32W)

HTC $(0.039 \text{ kW} * 200 \text{ h/mes} * 0.2848 \text{ kgCo}_2/\text{ kW h})$

HTC = 1822.72 kg Co₂/año

HTC = 2221.44 kg Co₂/año - 1822.72 kg Co₂/año

HTC= 410.52 kg Co₂/año.

Usando lámparas sylvania T 32 W se reducen la HTC en 410.52 kg Co₂/año. Un reduciendo el impacto en un 17.95 %

Computadores.

HTC (0.080 kW * 240 h/mes * 0.2848 kgCo2/ kW h

HTC= 5486.16 kg Co2/año

Este resultado va asociado a los procesos educativos en los cuales el uso de aparatos eléctricos como los computadores determine un impacto significativo al ambiente. Por esta causa se buscó otro tipo de tecnología más amigable con el ambiente buscando disminuir el impacto causado al medio se resalta el nuevo modelo de PC de escritorio, los modelos ITX, que le permitirán tener un equipo eficaz y de mayor duración debido al menor desgaste y bajos consumos de energía eléctrica con un total de 60W 0.06Kw

(Usando computadores modelos ITX 60 W 0.06 kW)

HTC (0.06 kW * 240 h/mes * 0.2848 kgCo2/ kW h

HTC = 4101.12kg Co2/año

HTC = 5486.16 kg Co2/año - 4101.12kg Co2/año

HTC= 1385.04kg Co2/año.

La institución educativa Inem Felipe Pérez para compensar las 410.52 kg Co2/año por las iluminarias y el 1385.04kg Co2/año por los computadores. Arrojadadas al medio ambiente, con el fin de mitigar el total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por el funcionamiento del plantel educativo deberá, poner en marcha estrategias en educación ambiental, a fin de generar conciencia en la comunidad educativa, y por ende lograr en la institución un uso eficiente de la energía eléctrica.

Sin embargo, aunque se plantea la siembra de árboles para mitigar el impacto ocasionado, propuesta esta que puede ser viable desde el punto de vista ambientalista; pero desde el punto de vista costo-beneficio, la propuesta presenta

algunas interrogantes que deben ser analizadas a profundidad. Lo anterior, toda vez que se requiere sembrar aproximadamente 13.71 hectáreas para mitigar la huella de carbono generada en la institución educativa. Si se tiene en cuenta que por hectárea se siembran 400 plántulas (a una distancia entre árbol de 5x5 mts), la institución no poseerá área disponible para realizarlos, o si se quiere llevar a cabo la siembra en otras áreas los costos de material, mano de obra, transporte y mantenimiento entre otros es alto.

Por lo tanto la respuesta al problema planteado se debe enfocar hacia temas educativos, con el fin de abordar la formación como elemento de cambio actitudinal.

4.2 OBJETIVO ESPECIFICO N°2 “ANÁLISIS DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR Y DETERMINACIÓN DE LOS EJES TEMÁTICOS ABORDADOS EN RELACIÓN SOBRE EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y OTROS RECURSOS”.

El Proyecto Ambiental Escolar ofrece la posibilidad de introducir la Educación Ambiental en los currículos, favorece la integración de los individuos y da respuesta a los problemas del medio, es una estrategia eficaz de enseñanza-aprendizaje. El PRAE de la institución educativa Inem Felipe Pérez, ha permitido que los estudiantes y docentes de los diferentes grupos que vienen desarrollando Educación Ambiental: Grupo Ambiental Infantil, Grupo por un Mundo Mejor (PUMM), Patrulla Ambiental, Grupo Ambiental GAIA INEM Pereira, la Especialidad Académica Ciencias, Grupo Jornada Sabatina para el embellecimiento institucional y los proyectos de Desarrollo Humano, Educación para la Democracia y Prevención de Desastres, han unido esfuerzos para la solución del principal problema ambiental de la Institución, logrando un “SOLO INEM” en el desarrollo de la “Competencia Ambiental” 2010-2012. Donde se promueve “una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales

desde una visión holística o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas del conocimiento, a la aprehensión de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico”, el INEM.

La senda recorrida en la institución es fe naciente en la vocación ambiental, donde se han realizado eventos de: siembra de árboles, copas ecológicas de futbol, representaciones artísticas, foros ambientales, conmemoraciones de los días del agua, del clima, de la tierra, proyectos Jardín Botánico y Sendero Ecológico La Parida; el Servicio Social de embellecimiento de zonas verdes Jornada Sabatina y la existencia del Grupo Ambiental GAIA INEM Pereira desde el 2005, de tal manera el trabajo más fuerte del PRAE ha sido relacionado con el reciclaje, siendo ganadores del primer concurso de reciclaje departamental.

Durante los últimos años se ha desarrollado el PRAE desde la especialidad Académica Ciencias. Logrando no sola la articulación de los diferentes actores ambientales en propuestas puntuales, sino también las investigaciones sobre “Consumo Diario en la Institución de material no biodegradable 2007” y “La Encuesta de percepciones sobre cultura de consumo y la salud en la institución 2008” (INEM, 2010). Entre los años 2010 y 2012 el PRAE se centró en trabajar el proyecto generando la cultura, del reciclaje, el aseo, el mantenimiento y embellecimiento institucional.

Al realizar un análisis de los ejes temáticos abordados, en el PRAE de la institución educativa se denota que no se ha manejado la energía eléctrica como un tema primordial en la educación de los niños y jóvenes, este un factor que debería ser tenido en cuenta por los altos consumos característicos de la institución educativa.

Consecuentemente, al realizar el análisis de acuerdo a los normas ambientales pertinentes se determina que la institución educativa, aplica el decreto 1743 de

1993 por el cual se instituye el Proyecto Ambiental para todos los niveles de educación formal, al igual a través de esta se fijan criterios para la promoción y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Al igual el PRAE, pone en aplicabilidad del Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, donde establece el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. Al igual en el Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia establece que: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que pueden afectarlo.”

Dicha participación ciudadana se concreta, en la Institución Educativa “Inem Felipe Pérez” a través de los Proyectos de Desarrollo Humano y Educación para la Democracia, en los que se define al Consejo de Grupo como “un equipo de trabajo conformado por estudiantes líderes en diversos campos de la vida escolar, que junto con el director o directora de grupo desarrollan acciones pedagógicas orientadas al mejoramiento individual y grupal como base del ejercicio de la ciudadanía y del desarrollo humano.”

Al analizar la ley 115 de 1994, el artículo 5 determina que los estudiantes deben desarrollar la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país, de tal manera la institución educativa hace uso de este artículo, en algunos temas ambientales como son la participación ciudadana y el uso del reciclaje, pero no realiza ningún proceso o actividad relacionada con el uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica. Al igual dentro de la ley se plantea que los estudiantes y

alumnos deben adquirir una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación, lo cual se refleja en la institución, por su compromiso por contribuir a mejorar el medio ambiente y preservar los recursos naturales.

Consecuentemente el Art 14 literal c plantea que la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política; el Art 115. art. 22, literal e El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente; Art. 30, literal h La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales; La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social; El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses; La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno; es de mencionar que la aplicabilidad de estos artículos dentro del proceso formativo de los estudiantes de la institución educativa, se ven en algunos procesos pero es insuficiente en temas ambientales, ya que han segregado los temas, donde no hay una visión sistémica de los recursos naturales y de los impactos ambientales asociados a estos; aunque el tema de reciclaje es favorable y pertinente para la conservación ambiental, ha ocasionado que se dejen a un lado temas de interés tanto para la institución como para la sociedad, caso de ello es el tema de uso eficiente y ahorro de la energía eléctrica, teniendo en cuenta los altos consumos que presenta la institución por su inadecuada distribución y manejo de la misma, este tema es de pertinencia global, lo cual indica que es necesario iniciar una formación

en el tema a los estudiantes y docentes de la Institución Educativa Inem Felipe Pérez de Pereira.

Al analizar la Política Nacional de Educación Ambiental, dentro de sus objetivos plantea “Formular estrategias que permitan incorporar la Educación Ambiental como eje transversal en los planes, programas y otros, que se generen tanto en el sector ambiental, como en el sector educativo y en general en la dinámica del SINA, desde el punto de vista no solamente conceptual (visión sistémica del ambiente y formación integral de los ciudadanos y ciudadanas del país) sino también desde las acciones de intervención de los diversos actores sociales, con competencias y responsabilidades en la problemática particular. Esto en el marco del mejoramiento de la calidad del ambiente, tanto local como regional y/o nacional, y por ende de la calidad de vida en el país”. De manera que este objetivo, es pertinente para el presente proceso investigativo en el cual se partió de una necesidad local, pero que trae consecuencias a todo un entorno natural, social y cultural.

Consecuentemente la política, señala unos criterios y principios básicos de la Educación Ambiental, a tener en cuenta en los procesos educativos, propicia la inclusión como eje transversal en todos los escenarios en los cuales sea pertinente; específicamente en los currículos de los diferentes niveles de la educación formal y de la educación no formal. Esto, por supuesto, teniendo en cuenta las formas participativas y de proyección de los individuos y colectividades implicados en ellos y de acuerdo con las características naturales, culturales y sociales de sus regiones y/o localidades, en el marco del desarrollo humano sostenible. Lo anterior, es evidenciable en la institución donde se manejan diversos temas ambientales, dentro de los currículos escolares o en la ejecución del proyecto ambiental escolar, donde existe una participación de toda la comunidad educativa.

Asimismo la política menciona que se debe “impulsar procesos de formación ciudadana que cualifiquen su participación en los espacios de decisión para la gestión ambiental, sobre intereses individuales y colectivos, atendiendo al respeto y los derechos humanos y su proyección”, ello se ve en algunos procesos pero el de nuestro interés que es la energía eléctrica ha sido, excluido debido a que este no es primordial o evidenciable en el espacio educativo.

Teniendo en cuenta lo anterior y a través de la participación de estudiantes y docentes su realizo la siguiente matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), a fin de denotar la situación actual en torno al uso y consumo de la energía eléctrica al interior de la institución educativa Inem Felipe Pérez”

Cuadro N° 2. MATRIZ DOFA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Existencia de un proyecto ambiental</p> <p>Interés por parte de docentes y alumnos</p> <p>Algunas actividades se dejan por escrito.</p> <p>Han mantenido algunos procesos “ El Reciclaje”</p>	<p>Modalidad de ciencias</p> <p>La normatividad existente permite la planificación de procesos de acuerdo a la realidad.</p> <p>El entorno permite llevar a cabo procesos de educación ambiental</p> <p>Fomentar la actividad investigativa de docentes y estudiantes</p> <p>Fortalecer iniciativas investigativas</p> <p>Los estudiantes reconocen la importancia de iniciara ahorra energía</p> <p>Potencializar y dinamizar los gestores ambientales</p> <p>Fomentar la vinculación de las instituciones para la ejecución del PRAE</p> <p>Promover la continuidad y/o culminación de los procesos educativos.</p> <p>Gestionar procesos de capacitación y práctica entorno a las temáticas ambientales.</p> <p>Promover el trabajo conjunto de la comunidad educativa.</p> <p>Inculcar en la comunidad educativa la capacidad de autogestión</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Desconocimiento de la legislación que los rige en cuanto a la educación ambiental.</p> <p>Ausencia de tiempo para el desarrollo de actividades entorno al PRAE</p> <p>Falta de gestión para ejecutar proyectos</p> <p>Poco tiempo para dedicar a actividades extracurriculares.</p> <p>No se cuentan con recursos económicos para financiar los proyectos.</p> <p>Escases en registros de las actividades realizadas.</p> <p>Desaprovechamiento del entorno para llevar a cabo procesos de educación ambiental.</p>	<p>Población flotante</p> <p>Rotación de maestros</p> <p>No hay continuidad en los procesos con instituciones externas.</p> <p>Manejo inadecuado de la energía eléctrica</p> <p>Falta información, capacitación interdisciplinarias para docentes y dinamizadores</p>

A partir de la aplicación de la matriz DOFA, se realizó un análisis a través del perfil de capacidad externa POAM y del PCI Perfil de capacidad interna basados en (Castillo & Castañeda, 2006).

PERFIL DE CAPACIDAD EXTERNA POAM

En el perfil de capacidad externa POAM se obtuvo la información más relevante de los procesos llevados a cabo en torno a la educación ambiental con un énfasis especial en el uso eficiente de la energía eléctrica en la institución educativa Inem Felipe Pérez, del Municipio de Pereira a partir de varios aspectos analizados. Se identificaron las oportunidades y amenazas más representativas y de igual forma permitió la elaboración del análisis de los procesos educativo ambientales, y permitió dar una primera impresión sobre la posición que tiene la institución educativa frente a los términos ambientales y su aplicación en el contexto escolar

Cuadro N° 3.Perfil de capacidad Externa POAM

Calificación	Oportunidad			Amenaza			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Modalidad de ciencias	X						X		
La normatividad existente permite la planificación de procesos de acuerdo a la realidad ambiental.		X						X	
El entorno permite llevar a cabo procesos de educación ambiental		X						X	
Fomentar la actividad investigativa de docentes y estudiantes	X						X		
Fortalecer iniciativas investigativas	X						X		
Importancia de ahorro energía iniciativa de los estudiantes	X						X		
Potencializar y dinamizar los gestores ambientales	X						X		
Fomentar la vinculación de las instituciones para la ejecución del PRAE		X						X	
Continuidad y/o culminación de los procesos educativos		X						X	
Procesos de capacitación y práctica entorno a las temáticas ambientales.		X					X		
Trabajo conjunto de la comunidad educativa.	X					X			
Capacidad de autogestión.	X					X			
Población flotante.				X				X	
No hay continuidad en los procesos con instituciones			X						X

externas.									
Manejo inadecuado de la energía eléctrica.			X						X
Falta información, capacitación interdisciplinaria para docentes y dinamizadores.				X				X	
Rotación de maestros				X				X	

De manera que existe una gran variedad de oportunidades, de acuerdo a la calificación, en un promedio alto, medio y bajo; al tener una calificación alta, es mediada por la gestión que pueden ser lograda y por ende promover una visión estratégica de educación ambiental frente al uso y consumo eficiente de la energía eléctrica. Consecuentemente existen algunas con calificación media, dado que están sujetas ya sea a disposición del sector publico, o que en el papel están escritas pero no se ejecutan. Por lo pronto, estas también reciben una calificación de acuerdo al impacto, ya sea de tipo alto, medio y bajo, al considerar su impacto puede lograrse en función a la participación económica y social tanto de la institución educativa como de los actores que pueden ser parte del proceso.

Así mismo, existen unas calificaciones que parten desde las debilidades existentes, que pueden convertirse ya se en amenazas para los procesos dados y posibles a ejecutar, pero estos a su vez pueden convertirse en oportunidades relacionadas a la gestión ambiental en la institución y la influencia directa sobre la sociedad.

PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA PCI

El perfil de capacidad interna se utilizo para examinar las fortalezas y debilidades de los procesos educativo ambientales de la institución educativa, al igual que el

impacto de cada una por medio la posible aplicación de directrices de educación ambiental como visión estratégica frente al uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica y la vinculación de temas de índole ambiental en el procesos de formación de los estudiantes. Gracias a este perfil se pudieron observar las falencias que presenta actualmente la institución educativa referente a lo ambiental en cada uno de sus aspectos siendo este parte importante para la construcción de la matriz FODA.

Cuadro N. 4. Perfil de Capacidad Interna

CLASIFICACIÓN	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Existencia de un proyecto ambiental	X						X		
Interés por parte de docentes y alumnos		X					X		
Algunas actividades se dejan por escrito.		X					X		
Algunos procesos “ El Reciclaje” se han mantenido		X						X	
Desconocimiento de la legislación que los rige en cuanto a la educación ambiental.					X		X		
Ausencia de tiempo para el desarrollo de actividades entorno al PRAE				X			X		
Falta de gestión para ejecutar proyectos					X		X		
Poco tiempo para dedicar a actividades extracurriculares.				X			X		

No se cuentan con recursos económicos para financiar los proyectos.					X			X	
Escases en registros de las actividades realizadas.					X		X		
Desaprovechamiento del entorno para llevar a cabo procesos de educación ambiental.				X			X		

4.3 OBJETIVO ESPECIFICO N°3 “LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS EN MATERIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL USO Y AHORRO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL FIN DE RESIGNIFICAR EL PRAE”.

La educación ambiental busca dar una formación holística interdisciplinaria sobre las relaciones cultura-naturaleza y sobre los problemas que de ellas surgen; favorece la organización y participación de la Comunidad Educativa en la detención y solución de problemas, pues la educación ambiental debe ser una educación para la vida y la convivencia en armonía con la naturaleza y con nuestros semejantes; retoma la teoría de sistemas para el análisis de la realidad; combina aspectos retrospectivos y prospectivos; enfatiza en el aprendizaje; integra la teoría y la práctica permite la flexibilidad exploratoria, la creatividad y la reflexión crítica y lo más importante ayuda a aprender el mundo y no sobre el mundo (Tobasura & Sepúlveda, 1997).

Es por ello que se plantean los siguientes lineamientos donde se pretende repensar las actuales actividades de educación que se viene dando, no se trata simplemente de conservar y proteger la naturaleza para el desarrollo sino de construir nuevas realidades, nuevos estilos de desarrollo que permitan la manifestación de lo diverso, en lo cultural y en lo natural, la realización de potencialidades individuales y colectivas. Más allá de la responsabilidad cívica, se trata de una responsabilidad fundamental, basada en la conciencia crítica y en la lucidez, que vincula el ser con el actuar, tanto a nivel individual como colectivo.

Debemos entender que estos lineamientos se apoyan en una estructura, formada por un grupo de personas con un objetivo común de aprendizaje, en una dinámica de diálogo, para resolver un problema que los preocupa. Estos lineamientos surgieron en un lugar de intercambio de ideas, discusiones, cooperación, investigación colaborativa, confrontaciones y negociaciones, en el cual se aprende

uno de otro y uno con otro, complementariamente, para realizar conjuntamente un proyecto significativo que servirá de guía y orientación pertinente en relación al contexto de uso eficiente y ahorro de energía eléctrica, como visión estratégica de educación ambiental.

“Todo lo que se hace, se imagina, se toca, se Siente... tiene más posibilidades de asentarse en el cerebro, de divertir y de educar”.

4.5 LINEAMIENTO ESTRATEGICO

4.5.1 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 1: ENCHÚFATE CON TU ENTORNO








ENCHUFATE CON TU ENTORNO		
<p>Promover la conciencia a través de la Educación Ambiental y Energética. Educar a la comunidad es un factor clave cuando se trata de movilizar la acción general en favor de patrones y normas más razonables de consumo de energía. Todas las soluciones técnicas giran sobre un cambio generalizado en las actitudes de las personas respecto a la energía.</p> <p>La comunidad educativa apoyará y promoverá prácticas sobre uso racional de energía y a largo plazo para que comprendan el daño ocasionado a los ecosistemas por el uso exagerado e ineficiente de recursos de energía de los cuales ellos son responsables.</p>		
Línea estratégica	Programa	Proyectos
Promover estrategias de educación ambiental, para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica.	Unidades de enseñanza.	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el grupo GAIA y educadores con relación al área. Informar las políticas y normas sobre educación ambiental con énfasis en la energía eléctrica.
	Capacitación y formación	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar actividades talleres y seminarios entorno al uso eficiente y ahorro de energía eléctrica.
	Incluir en las clases de ciencias aspectos relacionados con la energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de mi entorno.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 2: ESTIMULANDO CONCIENCIA AMBIENTAL





ESTIMULANDO CONCIENCIA AMBIENTAL		
<p>Pretende concienciar a los alumnos de las repercusiones que la utilización de los recursos naturales en general y el consumo de agua y energía en particular, tienen sobre el medio ambiente, orientándoles hacia conductas de respeto y cuidado hacia la naturaleza. Así mismo, busca mostrarles cómo, adquiriendo en su vida diaria hábitos muy sencillos, pueden contribuir a conseguir un futuro más sostenible y reducir los problemas ambientales de nuestro planeta.</p>		
Línea estratégica	Programa	Proyectos
Valorando mi entorno	<ul style="list-style-type: none"> Identificando problemas en la institución educativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Estimular en el estudiante el análisis crítico de los problemas y las situaciones de intervención, a partir de la educación ambiental. Exploración y experimentación de procesos en resolución de problemas, de gestión ambiental.
	<ul style="list-style-type: none"> Cultura ambiental y participación ciudadana 	<ul style="list-style-type: none"> Promoción del apagón educativo. Feria de la ciencia y la tecnología.

4.5.3 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 3: LA ENERGÍA INTERVIENE EN TODOS

LA ENERGIA INTERVIENE EN TODOS		
<p>Este será un grupo multidisciplinar, y en él participaran los representantes de todos los ámbitos de la comunidad educativa: la dirección, el profesorado, el alumnado, el personal no docente, miembros de asociaciones de familia, los cuales integraran la delegación energética.</p> <p>El profesorado será quien dirija, coordine y promueva específicamente los desafíos de la institucionalización y de la durabilidad de los programas, en los que se destaca el rol clave de las redes de colaboración y de solidaridad.</p>		
Línea estratégica	Programa	Proyectos
Delegación energética	 Formación de la delegación ⁴ energética.	 Fortalecimiento de la delegación energética.
		 Acciones de mejora, para reducir el consumo de energía.
		 Inspeccionando el consumo.
	 Investigación electrizante.	 Capacitación al grupo.
		 Analizando los consumos de energía en la institución

Elaboración: fuente propia

4.5.4 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO 3: RESINIFICANDO EL PRAE

Resinificando el PRAE				
Esta línea estratégica pretende a través de nuevos enfoques ambientales, intervenir en la formación educativo-ambiental, que permitan reestructurar el PRAE a partir de didácticas pedagógicas, buscando que los estudiantes sean los promotores de cambios significativos, para la formulación y ejecución de los próximos PRAES. Consecuentemente esta línea va en pro de incorporar la energía eléctrica como elemento estructural y de formación del PRAE.				
Línea estratégica	Programa		Proyectos	
Reestructuración del PRAE.	 Re-valorando el PRAE.	el	 Conociendo nuestro entorno.	
			 Acciones para formular el PRAE desde nuevos enfoques para reducir el consumo de energía.	
			 Estrategias didácticas, para disminuir el consumo.	

5. PRESUPUESTO

Potencial Humano		Tiempo de dedicación (Horas)	Total horas por semana	Número de semanas	Valor hora	Costo Total
Tutor del Proyecto		48	2	24	45000	1080000
José Luis Zapata		720	30	24	4000	2880000
Felipe Franco		720	30	24	4000	2880000
TOTAL POTENCIAL HUMANO						6840000
Equipos y Materiales		Tiempo de dedicación (Horas)	Total horas por semana	Número de semanas	Valor hora	Costo Total
Equipos de computo e internet		576	24	24	1200	691200
Materiales de Papelería						400000
Otros						120000
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES						1211200

6. CRONOGRAMA

MOMENTOS	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
		SEMANAS																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diagnóstico	Revisiòn BiBliogràfica	X	X	X	X			X	X		X		X		X		X		X	X	X
	Visitas Instituciòn Educativa			X	X	X		X	X			X		X			X				X
	Revisiòn equipos				X	X		X	X			X									
	Identificaciòn de actores			X	X				X												
Analítico	Elaboraciòn de Formatos				X	X															
	Realizaciòn de Talleres							X	X			X									
	Anàlisis FODA													X	X	X	X				
	Anàlisis de Informaciòn					X		X		X		X				X		X		X	
Estratègic	Elaboraciòn de la ZOPP																X	X			
	Diseño de estrategias educativo-ambientales														X	X				X	
	Elaboraciòn de Informe Final	X	X	X	X				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Taller de socializaciòn																				X

7.CONCLUSIONES

- Los maestros y maestras deben trabajar para que los alumnos y alumnas aprendan a comprender críticamente el mundo en el que viven, actuar con criterio y procurar el bien particular para cada uno de ellos y el bien común para la comunidad de la que forman parte.
- El objeto de la educación ambiental no es el medio ambiente como tal, sino nuestra relación con él. Cuando se habla de una educación “sobre”, “en”, “por” y “para” el medio ambiente (según la tipología ya clásica de Lucas), no se está definiendo el objeto central de la educación ambiental, que es la red de relaciones entre las personas, su grupo social y el medioambiente.
- La educación ambiental no debería ser considerada de manera estrecha, solamente como una herramienta para la resolución de problemas ambientales y la “modificación de comportamientos cívicos”. Tal enfoque, instrumental y behaviorista, reduce su verdadera amplitud y complejidad. Por una parte, el medio ambiente no es solamente un conjunto de problemas por resolver sino que es también un medio de vida con respecto al cual uno puede desarrollar un sentido de pertenencia y concebir proyectos, por ejemplo, de valorización biocultural o de ecodesarrollo.
- Por otra parte, si la educación cívica (respecto a los derechos, deberes y responsabilidades civiles) tiene una validez particular a corto plazo en la regulación de los comportamientos sociales, no puede sustituir una educación ambiental integral, que tiene como objetivo el desarrollo óptimo de las personas y de los grupos sociales en su relación con el medio de vida. Más allá de los comportamientos inducidos (por la moral social o el reforzamiento), nuestro actuar debe corresponder a conductas deliberadas

y éticamente fundamentadas. Finalmente, si nuestra relación con el mundo incluye una importante dimensión social de ciudadanía, asociada a valores de democracia y de solidaridad.

- La educación ambiental es una dimensión esencial de la educación fundamental. Considerarla como una educación temática, entre muchas otras, sería reducirla.
- El cálculo de lámparas por salón sobre pasa el límite menor consumo mayor eficiencia energética (diseño de lámparas) fugas de energía: empalmes mal hechos, la energía se disipa, mal cálculo de circuitos por salón.

8.RECOMENDACIONES

Se hace necesario empezar a etiquetar todos los elementos electrónicos de la institución educativa a fin de conocer la vida útil de los mismos, para prevenir accidentes y consumos indiscriminados.

A partir del análisis realizado, es fundamental ejecutar un estudio relacionado con la distribución de las redes eléctricas para determinar un uso eficiente sobre los elementos eléctricos.

La institución cuenta con estudiantes generadores de ideas, por lo cual debe constituirse semilleros de investigación, para que estas ideas se vean reflejadas en el contexto educativo.

La realidad ambiental del colegio debe estar acorde con la formulación e implementación del proyecto ambiental escolar.

Se debe incentivar a participar y comprometer a los docentes en procesos relacionados con el entorno natural y social de la institución educativa.

Se deberán implementar estrategias que permitan el cambio de las luminarias actuales por luminarias tipo Led buscando disminuir los altos niveles de consumo de energía eléctrica

Se recomienda dar continuidad al presente proyecto, donde se materialicen las líneas estratégicas anteriormente propuestas.

.

BIBLIOGRAFÍA

CARDER. (2006). *La Gestión Ambiental de Risaralda*. Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Comisión Nacional del agua, S. G. (2000). *Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos Método ZOPP*.

Gobierno paliara crisis energetica con educacion para el ahorro y nueva planta. ((2005, Mar 23)). *La republica* .

GTZ, 1. C. (1981). *ZOPP Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos*.

Humboldt.INFORME:, C. C.-I. (2007). *FORMULACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARQUE REGIONAL NATURAL BARBAS-BREMEN*. Pereira.

Jacqueline, H. d. (2000). *Metodologia de la investigacion holistica*.

Jimenez, S.). (2010). *Aprendamos Jugando*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

La Gestión Ambiental de Risaralda. (Corporacion autonoma Regional del Risaralda) (CARDER) (2006)..

Ley del Medio Ambiente. Ley 99 de 1993. (1993).

Matus, C. (. *Política, planificación y gobierno*. Caracas:: Fundación ALTADIR.

Mentor, P. (2007). *Eficiencia energética: Recurso no aprovechado*. Ecuador: Organización Latinoamericana de Energia.

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. ((2002)). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá D.C. Bogota. Colombia.

Marisol, O. G. ((2009)). Por un ambiente más limpio. Portafolio, , n/a. Retrieved from.

NoticiasFinancieras, p. n. ((2010, Oct 06)). *Empresas de energia electrica lanzan campanas de uso eficiente del servicio*. .

Naranjo, G. (2002). *Releer los Territorios y repensar el proyecto colectivo de ciudad. Una hipotesis para un balance critico sobre la planeacion zonal en medellin En: Planeacion, participacion y desarrollo corporacion Region Universidad Nacional de colombia. fundacion social* . Bogota, Colombia .

NoticiasFinancieras, p. n. ((2010, Oct 06)). *Empresas de energia electrica lanzan campanas de uso eficiente del servicio*. .

Omar., P. (2008). *Hacia un nuevo concepto de la Eficiencia Energética*.

Pacheco, M. (2007). “El ambiente, más allá de la naturaleza”. *Revista elementos México* .

Palencia, Paula. (2012). *Metodología de la Invetigación*. Bogota: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Penades, G. ((2005, Jan 03)). impulsar el dialogo politico en temas de educacion y energia; . *Opinion* .

Quintana, A. 2. (2005). *Texto Guía Desarrollo Comunidad y Gestión Ambiental. Teoría y Metodologías de Intervención*. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira.

Sauvé, L. (2004). *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental*. México: Universidad de San Luis de Potosí.

Sosa, C. F. (2010). *La Trama de la Vida*. Anagrama, Coleccion Argumentos, Barcelona .

Sosa, S. I. (2010). *Educacion superios y cultura ambiental en el sureste de mexico*. Mexico.

Strauss, A. 1. (1987). *El análisis cualitativo para los científicos sociales*. Cambridge, Inglaterra:: Cambridge University Press.

T, A., Arnanz L, B., & 2009., e. a. (2009). *Manual metodologías participativas. Obra colectiva. Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible*. Madrid.



Todos, U. p. (2012). *Medio Ambiente y Producción Mas Limpia*. Obtenido de <http://www.medioambiente.cu/uftpml/pml.html>

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2. (1998-2000). *Política de participación social en la conservación avances 1998-2000. Ministerio de Medio Ambiente, Parques Nacionales de Colombia, GTZ*. Bogotá.

Universidades y empresas brindan capacitacion en uso racional de la energia. ((2010, Sep 22)). *NoticiasFinancieras*, pp. n/a. , Retrieved from <http://ezproxy.utp.edu.co/docview/751976785?accountid=45809>.



ANEXOS

ANEXO A. Inventario y caracterización básica primaria.



 <div>Universidad Tecnológica de Pereira</div>		<div>Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.</div>		 <div>Facultad de Ciencias Ambientales</div>			
<div>Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco</div>		Inventario por bloque		Interruptor por aula	Frecuencia de uso Horas/Día	Computador	Otros equipos de consumo de energía eléctrica
BLOQUE 0 Básica Primaria Caracterización e inventario		cantidad de lámparas	váticos	si / no		Váticos	váticos
Salón 01		12	39	si	6 H		bombillo 80w
Salón 02		12	39	si	6 H		10 tomas
Salón 03		12	39	si	6 H		10 tomas
Salón 04		6	39	si	6 H		8 tomas
Salón 05		8	39	si	6 H		
Salón 06		8	39	si			
Salón 07		2	39	si			
Salón 08		4	39	si	6 H		
Salón 09	CASA CELADOR	4		si	7 H		1 Nevera
Salón 010	CAFETERIA	2					

Elaboración: Fuente propia



ANEXO B. Inventario caracterización básica secundaria bloque 1

 <p>Universidad Tecnológica de Pereira</p>	<p>Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.</p>		 <p>Facultad de Ciencias Ambientales</p>			
<p>Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco</p>	<p>Inventario por bloque</p>		<p>Interruptor por aula</p>	<p>Frecuencia de uso H/D</p>	<p>Otros equipos de consumo de energía eléctrica</p>	
<p>BLOQUE 2 Básica secundaria 2 Piso</p>	<p>cantidad de lámparas</p>	<p>váticos</p>	<p>si / no</p>		<p>váticos</p>	
	<p>P</p>	<p>L</p>				
<p>Salón 1</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>2 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 2</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>3 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 3</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>4 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 4</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>5 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 5</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>6 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 6</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>7 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 7</p>	<p>25</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>bombillo de 80 w</p>
<p>Salón 8</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>2 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 9</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>3 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 10</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>4 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 11</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>5 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 12</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>6 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 13</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>7 parlantes 2.3w</p>
<p>Salón 14</p>	<p>12</p>	<p>2</p>	<p>39</p>	<p>NO</p>	<p>6 HORAS</p>	<p>8 parlantes 2.3w</p>



ANEXO C. Inventario caracterización básica secundaria bloque 1

 <div>Universidad Tecnológica de Pereira</div>	Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.			 <div>Facultad de Ciencias Ambientales</div>		
Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco	Inventario por bloque			Interruptor por aula	Frecuencia de uso H/D	Otros equipos de consumo de energía eléctrica
BLOQUE 2 Básica secundaria 2 Piso	cantidad de lámparas	vaticos	si / no			vaticos
					P	
Salón 16	12	2	39	NO	6 HORAS	10 parlantes 2.3w
Salón 17	12	2	39	NO	6 HORAS	11 parlantes 2.3w
Salón 18	12	2	39	NO	6 HORAS	12 parlantes 2.3w
Salón 19	12	2	39	NO	6 HORAS	13 parlantes 2.3w
Salón 20	12	2	39	NO	6 HORAS	14 parlantes 2.3w
Salón 21	12	2	39	NO	6 HORAS	15 parlantes 2.3w
Salón 22	12	2	39	NO	6 HORAS	16 parlantes 2.3w
Salón 23	12	2	39	NO	6 HORAS	17 parlantes 2.3w
Salón 24	12	2	39	NO	6 HORAS	18 parlantes 2.3w
Salón 25	12	2	39	NO	6 HORAS	19 parlantes 2.3w
Salón 26	12	2	39	NO	6 HORAS	20 parlantes 2.3w



ANEXO D. Caracterización inventario básica secundaria bloque 2

 Universidad Tecnológica de Pereira		Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.		 Facultad de Ciencias Ambientales	
Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco		Inventario por bloque		Interruptor por aula	Frecuencia de uso H/D
BLOQUE III Básica Secundaria		cantidad de lámparas	vattios	si / no	
Salón 27		12	39	no	6 horas
Salón 28	sala de computo	16	39	no	6 horas
Salón 29	sala de computo	24	39	no	6 horas
Salón 30		12	39	no	6 horas
Salón 31	sala de profesores	8	39	no	6 horas
Salón 32			39	no	6 horas
Salón 33		24	39	no	6 horas
Salón 34	Gimnasio		39	no	6 horas
Salón 35		16	39	no	6 horas
Salón 36		12	39	no	6 horas
Salón 37		12	36	si	6 horas
Salón 38		16	36	si	6 horas
Salón 39		16	36	si	6 horas
Salón 40		16	36	si	6 horas
Salón 41		24	36	si	6 horas
Salón 42	Área de formación técnica	24	36	si	6 horas

Anexo E. Caracterización inventario oficinas

 <p>Universidad Tecnológica de Pereira</p>	<p>Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.</p>			 <p>Facultad de Ciencias Ambientales</p>			
<p>Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco</p>	Inventario por bloque		Interruptor por Oficina	Frecuencia de uso H/D	Numero de computadores	Frecuencia de uso H/D	vattios
<p>Oficinas Bloque 1</p>	cantidad de lámparas	vattios	si / no				
<p>Rectoría</p>	4	39	si	8 horas	1	7 horas/12	0.80kw
<p>Coordinación convivencia</p>	16	39	si	8 horas	4	8 horas/12	0.80kw
<p>sala de juntas</p>	8	39	si	2 horas	1	1horas/12	0.80kw
<p>Sala de profesores 8 y 9</p>	12	39	si	8 horas	1	6 horas	0.80kw
<p>Bodega</p>	3	39	si	x	x	x	0.80kw
<p>Trabajo Social</p>	2	39	si	12 horas	1	8 horas/12	0.80kw
<p>Psicoorientación</p>	2	39	si	12 horas	1	8 horas/12	0.80kw
<p>coordinación 6 y 7</p>	8	39	si	6 horas	1	8 horas/12	0.80kw
<p>Sala de Profesores 7</p>	12	39	si	6 horas	1	6 horas/12	0.80kw
<p>Sala de Profesores 6</p>	12	39	si	6 horas	1	6 horas/12	0.80kw
<p>Cooimpe</p>	16	39	si	12 horas	4	12horas/12	0.80kw
<p>cafetería 1</p>	8	39	si	12			

ANEXO F. Inventario caracterización salas de computo.

 <div>Universidad Tecnológica de Pereira</div>	Proyecto de grado: Uso eficiente y Ahorro de Energía Eléctrica en el Colegio Inem Felipe Pérez. Una visión estratégica desde la educación ambiental.				 <div>Facultad de Ciencias Ambientales</div>		
Estudiantes: José Luis Zapata Henao Felipe Gonzales Franco	Inventario por bloque		Interruptor por aula	Frecuencia de uso H/D	Numero de computadores	Frecuencia de uso H/D	Vatios
Salas de computo	cantidad de lámparas	vatios	si / no				
sala de computo primaria	6	39	SI	x	43	2 horas/12	800w 0.80kw
Sala de informática 1	12	39	si	12 horas	18	4 horas/12	800w 0.80kw
Sala de informática 2	16	39	si	12 horas			800w 0.80kw
Sala de informática 3	24	39	si	12 horas	22	4 horas/12	800w 0.80kw
Sala de informática 4	16	39	si	12 horas	19	4 horas/12	800w 0.80kw
Sala de informática 5	16	39	si	12 horas		4 horas/12	800w 0.80kw
Sala de informática 6	24	39	si	12 horas	31	4 horas/12	800w 0.80kw

Anexo G. Foto tipo de lámparas utilizadas en la institución.



Característica de la lámpara:
Sylvania F48 T
39 W

Anexo H. Foto inadecuado uso del recurso energético.



Anexo I. Desperdicio de luz natural y despilfarro energía eléctrica en las instalaciones.

